



**PERİ-İMLANTİTİS HASTALARINDA TRAVMATİK OKLÜZAL
KUVVETLERİN ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Seher TUNÇ

**DOKTORA TEZİ
PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MART 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Seher TUNÇ

08.03.2024

PERİ-İMLANTİTİS HASTALARINDA TRAVMATİK OKLÜZAL KUVVETLERİN ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Doktora Tezi)

Seher TUNÇ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mart 2024

ÖZET

Peri-implantitis dental implantların çevresindeki dokularda meydana gelen plakla ilişkili, peri-implant mukozada enfeksiyon ve implant çevresindeki destekleyici kemiğin kaybı ile karakterize bir durumdur. Peri-implantitis için periodontitis öyküsü, zayıf plak kontrolü ve sigara gibi risk faktörleri yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir ancak bir risk faktörü olabileceği düşünülen travmatik oklüzal kuvvetlerin etkisine dair çalışmalar yeterli değildir. Periodontal liflerin olmaması nedeniyle dental implantların, doğal dişlere kıyasla oklüzal aşırı yüklemeye duyarlılığının daha fazla olduğu varsayılmaktadır. Çalışmamıza Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalına çeşitli nedenlerden dolayı müracaat eden, yaşları 31-65 arası değişen 25 peri-implantitisli 25 sağlıklı implantlara sahip toplamda 50 yetişkin birey dahil edilmiştir. Hastaların klinik indeksleri ve mevcut tomografileri değerlendirilmiştir. T-scan III analiz sistem ile oklüzal kuvvet analizleri yapılmıştır. T-scan III oklüzal analiz sistemde hastaların maksimum interküspidasyonda kuvvet yüzdeleri ve süreleri, sağ/sol lateral hareket sırasındaki kuvvet süreleri değerlendirilmiştir. Sağlıklı ve peri-implantitisli hastaların T-scan III verileri kıyaslandığında peri-implantitisli implantların oklüzal kuvvete daha çok maruz kaldığı görülmüştür. Maksimum interküspidasyondaki kuvvet yüzdeleri ve süreleri, sağ/sol lateral hareket süreleri peri-implantitisli implantlarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamız peri-implantitis için bir risk faktörü olduğu düşünülen ve tartışmalı olan travmatik oklüzal kuvvetlerin değerlendirildiği ilk klinik çalışmadır. Çalışmamızın sonucuna göre bir risk faktörü olabileceği varsayılan travmatik oklüzal kuvvetlerin peri-implantitisin ilerlemesinde rol oynayabileceğini düşündürmektedir.

Bilim Kodu : 1048
Anahtar kelimeler : Peri-implantitis, Travmatik oklüzal kuvvetler, Risk faktörleri
Sayfa Adedi : 94
Danışman : Prof. Dr. Fatma Berrin ÜNSAL

EVALUATION OF THE EFFECT OF TRAUMATIC OCCLUSAL FORCES ON
PERI-IMPLANTITIS PATIENTS

(Ph. D. Thesis)

Seher TUNÇ

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

March 2024

ABSTRACT

Peri-implantitis is a condition associated with plaque occurring in the tissues around dental implants, characterized by infection of the peri-implant mucosa and loss of supporting bone around the implant. Risk factors for peri-implantitis, such as history of periodontitis, poor plaque control and smoking, have been reported in studies, however studies on the effect of traumatic occlusal forces, which are thought to be a risk factor, are not sufficient. It is assumed that dental implants are more susceptible to occlusal overload than natural teeth due to the absence of periodontal fibers. A total of 50 adult individuals, 25 with peri-implantitis and 25 with healthy implants, aged between 31-65, who applied to Gazi University Faculty of Dentistry Department of Periodontology for various reasons, were included in our study. The clinical indexes and existing tomographies of the patients were evaluated. Occlusal force analyzes were performed with the T-scan III analysis system. In the T-scan III occlusal analysis system, the patients' force percentages and durations at maximum intercuspitation and force durations during right/left lateral movement were evaluated. When T-scan III data of healthy and peri-implantitis patients were compared, it was observed that implants with peri-implantitis were more exposed to occlusal force. Force percentages and durations at maximum intercuspitation and right/left lateral movement durations were found to be statistically significant in implants with peri-implantitis. Our study is the first clinical study to evaluate traumatic occlusal forces, which are thought to be a risk factor for peri-implantitis and are controversial. The results of our study suggest that traumatic occlusal forces, which are assumed to be a risk factor, may have a role in the progression of peri-implantitis.

Science Code : 1048
Key Words : Peri-implantitis, Traumatic occlusal forces, Risk factors
Page Number : 94
Supervisor : Prof. Dr. Fatma Berrin ÜNSAL

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca tüm değerli mesleki tecrübesi ve bilgisinin yanında sevgisini de benimle paylaşan, hoşgörüsüne ve akademisyenliğine hayran olduğum, her şeyden önce bir kadın olarak rol model aldığım, yollarımız iyi ki kesişti dediğim, çok sevdiğim ve çok saygı duyduğum değerli danışmanım Prof. Dr. Berrin ÜNSAL'a,

Tez çalışmam sırasında gösterdikleri tüm emek, yardım ve özverileri için Prof. Dr. Duygu KARAKIŞ'a ve Prof. Dr. Işıl SAYGUN'a,

Üzerimde emekleri olan ve bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşıp esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet YALIM'a,

Doktora eğitimim boyunca desteğini ve sevgisini hep hissettiğim, bilgisi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, başarılarıyla mutluluk duyduğum Doç. Dr. Sıla Çağrı İŞLER'e,

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım, tüm zorlukları keyifli hale getiren, çok sevdiğim ve her zaman yanımda olacaklarını bildiğim meslektaşlarım Dt. Kemal BİNİCİ'ye, Dt. Çağlar KALKAN'a, Dt. Seyide YURDUSEVEN'e ve Dt. Cemre ALTAY'a,

Mesleki olarak benimle tecrübelerini paylaşan sevgili kıdemlim ve aynı zamanda her konuda bana maddi manevi destekte bulunan, iyi ve kötü günümde yanımda olan, her zorluğu beraber göğüslediğimiz ve doktora eğitimimde beni cesaretlendiren yol arkadaşım, sevgili eşim Uzm. Dr. Dt. Samet TUNÇ'a,

Hayatı boyunca her zaman her yerde bana hep destek olan, sevgilerini ve varlıklarını her zaman hissettiğim, tüm eğitim hayatım boyunca benim yanımda bulunan ve aile olmanın güzelliğini bana her zaman hissettiren canım annem Gülgonca ARSEVEN'e ve canım babam Kamil ARSEVEN'e sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Dental İmplantlar	3
2.1.1. Dental implantların tarihçesi	3
2.1.2. Peri-implant dokuların anatomisi	3
2.1.3. Peri-implant epiteliyal ataçman	3
2.1.4. Peri-implant bağ doku	4
2.1.5. Peri-implant mukozal bariyer	5
2.1.6. Biyolojik genişlik	5
2.1.7. Peri-implant cep anatomisi	6
2.1.8. Dişeti ve peri-implant mukozanın vasküler yapısı	7
2.2. Peri-implant Hastalıklar ve Sınıflandırılması	7
2.3. Peri-implant Mukozitisin Peri-implantitise Dönüşümü	9
2.4. Peri-implantitisin Histopatolojisi.....	10
2.5. Peri-implantitisin Mikrobiyolojik ve İmmünolojik Özellikleri	10
2.6. Peri-implantitis Risk Faktörleri	11
2.6.1. Hastayla ilgili faktörler	11

	Sayfa
2.6.2. İmplant tasarımı.....	14
2.6.3. Peri-implant bölgeye bağlı faktörler.....	15
2.6.4. Klinisyene bağlı faktörler	17
2.6.5. İmplantüstü proteze bağlı faktörler	18
2.7. Oklüzal Kuvvetlerin Periodontal Hastalıklara Etkisi.....	20
2.8. Oklüzal Kuvvetlerin Peri-implant-Kemik Arayüz Stabilitesi Üzerindeki Etkileri	22
2.9. Okluzal Kuvvetlerin Peri-implant Kemik Kaybı Üzerindeki Etkisi.....	24
2.10. Bilgisayarlı Oklüzal Analiz Sistem.....	24
2.10.1. T-scan bilgisayarlı oklüzal analiz sistem	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM	29
3.1. Hasta Seçimi	29
3.2. Çalışma Planı	30
3.3. Klinik İndeksler ve Ölçümler	30
3.3.1. Plak indeksi (Pİ, Silness ve Løe, 1964)	31
3.3.2. Cep derinliği ölçümü	31
3.3.3. Sondlamada kanama (SK, Mühlemann ve arkadaşları -1971)	31
3.3.4. T-scan III sistemle oklüzal kaydın elde edilmesi	32
3.3.5. İmplantların radyografik olarak değerlendirilmesi.....	39
3.4. İstatistiksel Değerlendirme	41
4. BULGULAR	43
4.1. Demografik Verilerin Değerlendirilmesi.....	43
4.2. Klinik Verilerin Değerlendirilmesi.....	44
4.3. T-scan III Verilerinin Değerlendirilmesi	45
4.4. Tomografi Verilerinin Değerlendirilmesi	45
4.5. Peri-implantitisli ve sağlıklı gruptaki verilerin karşılaştırılması	46

	Sayfa
5. TARTIŞMA	53
5.1. Yaş	56
5.2. Cinsiyet	56
5.3. Plak Kontrolü / İdame	57
5.4. İmplant Fonsiyon Süresi	58
5.5. T-scan III Verileri	58
5.6. Kuron/İmplant Oranı	61
5.7. İmplant Çapı/ Oklüzal Tabla Oranı	62
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	65
KAYNAKLAR	69
EKLER.....	85
EK-1. Etik Kurul İzni.....	86
EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	90
EK-3. Anamnez Formu	92
ÖZGEÇMİŞ	94

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Bireylerin demografik verilerinin dağılımı	43
Çizelge 4.2. Bireylerdeki implant verileri	44
Çizelge 4.3. Bireylerin klinik verilerinin dağılımı	44
Çizelge 4.4. Bireylerdeki implant T-scan III verilerinin dağılımı	45
Çizelge 4.5. Bireylerdeki implantların KIBT verilerinin dağılımı	46
Çizelge 4.6. Bireylerin verilerinin karşılaştırılması.....	48
Çizelge 4.7. Maksimum kemik kaybı değerlerine bağlı olarak yapılan tek değişkenli regresyon analizi.....	49
Çizelge 4.8. Tek üye ve köprü için sağlıklı implant ve peri-implantitis grupları arasında değişkenlere ait karşılaştırmalar.....	50
Çizelge 4.9. İmplant lokasyonu için sağlıklı ve peri-implantitis grupları arasındaki değişkenlere ait karşılaştırmalar	51

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. T-scan III hassas sensör.....	32
Resim 3.2. T-scan III ısırma çatalı ve taşıyıcı	33
Resim 3.3. T-scan III'ün ağız içerisine yerleştirilmesi.....	33
Resim 3.4. T-scan III de 2D grafik görüntüsü.....	34
Resim 3.5. T-scan III de 3D görüntü modeli.....	34
Resim 3.6. Peri-implantitisli implantların maksimum interküspidasyondaki kuvvet dağılımının 2D modeli	36
Resim 3.7. Sağlıklı implantların maksimum interküspidasyondaki kuvvet dağılımının 2D modeli.....	37
Resim 3.8. Sağ lateral hareketteki kuvvet dağılımının 2D modeli.....	37
Resim 3.9. Sol lateral hareketteki kuvvet dağılımının 2D modeli	38
Resim 3.10. Protrüziv hareketteki kuvvet dağılımının 2D modeli.....	38
Resim 3.11. KIBT'lerin ITK-SNAP programındaki görüntüsü	40
Resim 3.12. Peri-implantitisli implantlardaki kemik yıkımının ITK-SNAP programıyla milimetrik ölçümü	40

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
%	Yüzde
<	Küçük işareti
>	Büyük işareti
±	Eksiği veya fazlası
≤	Küçük eşit işaret
≥	Büyük eşit işareti
μm	Mikrometre

Kısaltmalar	Açıklamalar
Hb	Hemoglobin
IL	İnterlökin
M.Ö.	Milattan önce
M.S.	Milattan sonra
MI	Maksimum interküspidasyon
mm	Milimetre
N	Newton
TNF	Tümör nekroz faktörü

1. GİRİŞ

Dental implantlar uzun yıllardır dişsiz bölgelerde tedavi amacıyla tercih edilmektedir. Ancak son yıllardaki implant uygulamalarındaki artış peri-implant hastalıkların görülme sıklığının da artmasına neden olmuştur. Peri-implantitis, dental implantların çevresindeki dokularda meydana gelen plakla ilişkili, peri-implant mukozada enfeksiyon ve implant çevresindeki destekleyici kemiğin kaybı ile karakterize bir durumdur [1]. Bugüne kadar peri-implantitis için potansiyel risk faktörleri saptanmış olmasına rağmen bazı risk faktörleri için henüz kesin sonuca ulaşılamamıştır. Bir risk faktörü olduğu düşünülen oklüzal kuvvetlerin etkisine dair kanıtlar yeterli değildir. Periodontal liflerin olmaması nedeniyle dental implantların, doğal dişlere kıyasla oklüzal aşırı yüklemeye duyarlılığının daha fazla olduğu varsayılmaktadır [2]. Oklüzal aşırı yükleme protez-implant bileşenlerinin veya osseointegre implantın dayanabileceğinden daha fazla fonksiyonel veya parafonksiyonel kuvvetin meydana gelmesiyle oluşur [3]. Oklüzal aşırı yüklemenin, peri-implant kemik kaybına ve implant üstü protezler için vida gevşemesi, vida kırılması ve protez materyallerinin kırılması gibi mekanik komplikasyonlara neden olabileceği aynı zamanda proteze gelen travmatik oklüzal kuvvetin implant çevresinde plak kaynaklı kemik yıkımını da şiddetlendirebileceği düşünülmektedir [4]. İmplant uygulamalarında hasta oklüzyonunun değerlendirilmesi ve kontrol edilmesi mekanik ve biyolojik komplikasyonları azaltmakta böylece protezlerin ömrü de uzatılabilmektedir [5]. Oklüzyonun değerlendirildiği dijital oklüzal analiz cihazlar sayısal olarak değerlendirme imkanı verip geleneksel yöntemlere üstünlük sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir [6]. Çalışmamızda bir risk faktörü olduğu düşünülen travmatik oklüzal kuvvetlerin analizinde kullandığımız T-scan III sistem ile kuvvet yoğunluğu ve kuvvet süresi belirtilerek oklüzyonun daha objektif değerlendirilmesi ve dolayısıyla peri-implantitisin erken teşhisi ve önlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dental İmplantlar

2.1.1. Dental implantların tarihçesi

Dental implant eksik olan dişlerin yerine fonksiyon ve estetiği tekrar sağlamak amacıyla, alveoler kemik içerisine cerrahi olarak yerleştirilen, üzerine protetik üst yapının uygulanacağı, biyouyumlu malzemelerden yapılan materyallerdir [7]. Tarih boyunca insanlar tarafından çekilmiş dişler, tahta parçaları, altın teller, gümüş alaşımlar implant maddesi olarak kullanılmıştır [8]. Dental implantlara ait ilk bulgu, İzmir yakınlarında Kalabak Metropolis' te M.Ö. 550 yıllarına ait kazı çalışmalarında takıya benzer üst kanin dişlerin tespit edilmesiyle olmuştur. Maya uygarlığında inorganik maddelerin, eksik dişler yerine implante edildiği bildirilmiştir. Poponoe Honduras'ta yapılan kazı çalışmalarında M.S. 600 yıllarına ait bir çene kemiği bulunmuş ve deniz kabuklarının diş formuna benzetilerek çene kemiğine implante edildiği bildirilmiştir [9]. İmplantın tarihçesi bu kadar eski olmasına rağmen, modern implant diş hekimliği uygulamaları yaklaşık 50 yıl önce saf titanyumdan yapılmış implantların kullanılmasıyla başlamıştır. 1965 yılında Branemark ilk kez titanyum dental implantları hastanın alt çene kemiğine uygulamış ve oral implantolojideki ilk adımları atmıştır [10].

2.1.2. Peri-implant dokuların anatomisi

Peri-implant dokuların yapısı benzer histolojik ve klinik özellikleri gösterse de dişlerin ve implantların arasında temel farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar, implantların çevresinde sement olmaması ve periodontal ligament olmadığı için alveoler kemiğin implant yüzeyi ile doğrudan temas halinde olmasıdır [11].

2.1.3. Peri-implant epiteliyal ataçman

Dişeti epiteli, diş ve dişeti arasındaki bağlantının bir parçasıdır. Bağlantı epitelinin en içteki hücreleri, diş yüzeyine karşı sızdırmazlık sağlayarak yüzeye sıkı bir bağlantı sağlar. Bağlantı epitelinin diş yüzeyine olan bu sızdırmazlığı doku homeostazında ve mikroorganizmalara karşı savunmada kritik bir rol oynar [12]. İmplant çevresindeki bağlantı epiteli diş çevresine benzerdir ve osseointegrasyonun devamlılığı için kritik bir önem arz

etmektedir [13]. Peri-implant mukoza keratinize epitelden oluşur ve dişeti sulkusunun lateral yüzünü kaplayan sulküler bir epitel ile sürekliliğini devam ettirir. Peri-implant mukozanın epitel ataçmanı histolojik özellikleriyle dişin birleşim epiteline benzerdir [11]. Berglundh ve ark. yaptıkları bir hayvan çalışmasında peri-implant mukozadaki epitel hücrelerinin yumuşak doku sınırının 2 mm apikaline kadar uzandığını bildirmişlerdir [14].

Bariyer epitelin apikal hücreleri kemik kretinin yaklaşık 1-1.5 mm koronalinde sonlanır ve kemikten enflame olmayan, kollajenden zengin, hücreden fakir bir bağ dokusu bölgesiyle ayrılır [14]. İyileşmenin 1.ve 2. haftasında epitel proliferasyonunun başladığı ve iyileşmeden 6-8 hafta sonra olgun bariyer epitelinin oluştuğu bildirilmiştir [15].

2.1.4. Peri-implant bağ doku

Birleşim epitelinin altında yer alan bağ dokusu Tip I ve Tip III kollajenden, suprakrestal bağ doku bölgesi ise tip I kollajenden oluşmaktadır ve bu doku peri-implant mukozanın stabilitesi ve mekanik direncinden sorumludur. Bağ doku ataçmanı kret tepesinden birleşim epiteline kadar uzanan mesafeyi kapsamaktadır ve uzunluğu $0,77\pm0,32$ mm olarak bildirilmiştir [16]. Yapılan bir hayvan çalışmasında histolojik olarak sementten marjinal periodonsiyumun yumuşak ve sert dokularına lateral, koronal ve apikal yönlerde çıkıntı yapan yelpaze şeklinde supra-alveolar bağ dokusu liflerinden oluşan, dişlerin çevresinde karmaşık bir bağ dokusu varlığı belirtilmiştir [14]. Schroeder ve ark. dişeti liflerini oryantasyonlarına göre şematik olarak tanımlamıştır. Bu şema dişetini dişlere ve kemiğe bağlayan dento-gingival, dento-periosteal, alveole-gingival ve periosteo-gingival lif gruplarını, vestibüler ve oral interdental papillaları birbirine bağlayan interpapiller lifleri ve bitişik dişleri birbirine bağlayan dairesel veya yarım daire biçimli transgingival ve transeptal lif demetlerini bildirmişlerdir [17]. Peri-implant bağ dokusu ataçmanı, diştekine benzer klinik ve histolojik özelliklere sahiptir. Aralarındaki temel fark hücresel bileşimde ve lif oryantasyonunda gözlenir. Dental implantı çevreleyen bağ dokusu titanyum dioksit yüzey ile doğrudan temas halinde yoğun bir kollajen lif ağı içerir ve implant yüzeyine paralel yönde seyrederek [14]. Berglundh ve ark. köpek modelinde peri-implant mukozadaki bağ dokusunun 4-6 haftalık iyileşmeden sonra organize olduğunu ve dokunun olgunlaşmasının iyileşmenin 6-12 hafta arasında gerçekleştiğini belirtmişlerdir [15]. Tomasi ve ark. yaptıkları klinik bir çalışmada ise peri-implant bağ dokunun iyileşmeden sonraki 8 hafta içinde tamamen oluştuğunu histolojik olarak bulgulamışlardır [18]. Bu konuyla ilgili yapılan bir hayvan

çalışmasında implant yüzeyine yakın peri-implant bağ dokusunda çok sayıda fibroblast bulunduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, implant yüzeyi üzerinde fibroblasttan zengin bariyer dokusunun dış ortama karşı sızdırmazlığın sağlanmasında önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir [19].

2.1.5. Peri-implant mukozal bariyer

Tek aşamalı cerrahi (submerged) ve çift aşamalı cerrahi (non-submerged) teknik sistemleri arasında benzer mukozal bariyer oluşumu gözlemlenmiştir. Abrahamsson ve ark. bir hayvan modelinde tek aşamalı ve çift aşamalı implant sistemleri arasındaki marjinal peri-implant mukozal dokuları karşılaştırmıştır. Çalışmada açıklanan histolojik özellikler tek aşamalı ve çift aşamalı sistemlerde implantları çevreleyen mukozal bariyerin boyut ve kompozisyon açısından birbirine benzer sonuçlar verdiğini bildirmiştir [20]. Bu konuyla ilgili yapılan bir *in vitro* çalışmada fibroblastların, epitel hücrelerinin ve bağ dokusu hücrelerinin bağlanmasının ve çoğalmasının titanyum implantların yüzey topografisinden etkilendiği belirtilmiştir [21]. Buser ve ark. yaptıkları hayvan çalışmasında kret bölgesinde farklı yüzey özelliklerine sahip (kaba kumlanmış, ince kumlanmış ve parlatılmış) tek aşamalı cerrahi teknikle uygulanan, üst yapısı yüklenmemiş implantların yumuşak doku reaksiyonlarını araştırmışlardır. Araştırmacılar bu üç farklı implant yüzeyleri arasında yumuşak doku açısından önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Histomorfometrik analizde implantlar arasında doğrudan bağ dokusu uzunluğunun benzer olduğu ancak diğer yüzeylerle karşılaştırıldığında pürüzlü yüzeyli implantların çevresinde daha az kemik kaybı olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle farklı yüzey özelliklerinin peri-implant mukozal dokuların iyileşmesini etkilememesine rağmen kemik-implant bağlantısı üzerinde etkiye sahip olduğu belirtilmiştir [22].

2.1.6. Biyolojik genişlik

Biyolojik genişlik terimi bağ dokusu ataçmanından bağlantı epitelinin apikaline kadar uzanan boyutu ifade eder. Doğal dişlenmenin biyolojik genişliğinin boyutları Gargiulo ve arkadaşları tarafından incelenmiştir. Biyolojik genişliğin dişeti sulkusu, epitelyal ataçman ve bağ dokusu ataçmanından oluştuğunu ve ortalama değerlerinin sırasıyla 0.69 mm, 0.97 mm ve 1.07 mm olduğunu bildirmişlerdir [23]. Berglundh ve ark. biyolojik genişliği, implantı kret tepesinden ayıran 2 mm'lik epitel ve 1–1.5 mm'lik bağ dokusu olarak

belirtmiştir [14]. Yapılan bir hayvan çalışmasında Cochran ve ark. üst yapıları yüklenmiş ve yüklenmemiş tek aşamalı cerrahi ile uygulanan implantlarda peri-implant mukozal bağlantının boyutlarını incelemişlerdir. Bu çalışmada biyolojik genişliğin implant üstünün yüklendiği veya yüklenmediği durumlarda benzer olduğu bildirilmiştir [24]. Aynı zamanda Schwarz ve ark. implant yüzey kimyasının ve mikrotopografinin implantların etrafındaki hem yumuşak hem de sert doku entegrasyonu üzerindeki etkilerini araştırmış ve hidrofilik yüzeylerin daha sıkı yumuşak doku bağlantısıyla sonuçlandığını belirtmişlerdir [25]. Cochran ve ark ise pürüzlü ve pürüzsüz yüzeylere sahip implantlarda meydana gelen biyolojik genişliği araştırmış ve yeni oluşan biyolojik genişliğin boyutlarında hiçbir fark olmadığını bildirmiştir [24].

2.1.7. Peri-implant cep anatomisi

Dişeti sulkusunun sondlanması, birçok periodontal parametreyi değerlendirmeyi amaçlar. Bunlardan en önemlisi bağlantı epitelinin en apikal kısmından dişeti sulkus kenarına kadar olan mesafe olan cep derinliğinin ölçümüdür. Çok sayıda çalışma, periodontal ataçmanın, enflamasyon yokluğunda sond penetrasyonuna karşı yeterli bir fiziksel bariyer sağladığını ve sond ucunun bağlantı epitelinin içinde kaldığını göstermiştir. Enflamatuar bir lezyon varlığında, epitel ataçman bariyer fonksiyonunu kaybederek periodontal sondun bağlantı epitelinin apikal uzantısının ötesindeki bağ dokusuna nüfuz etmesine izin verir [26]. Sondun penetrasyon derecesi; sondlama kuvveti, açılama, sond ucunun çapı, kök yüzeyi anatomisi, periodonsiyumun enflamatuar durumu ve marjinal dokuların sertliği gibi faktörlerden etkilenir [27]. Periodontal sondun, periodontal durumun ve periodontal tedavinin sonuçlarının değerlendirilmesi için en önemli tanı araçlarından biri olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde, peri-implant mukozal doku etrafındaki sondlama, peri-implant mukozal sağlığın değerlendirilmesinde çok önemli bir rol oynar. Ericsson & Lindhe köpek modelinde doğal dişler ve implantlar için sondlama derinliklerini araştırmıştır. Bu araştırma sulkusun sondlanması dişeti dokusunda hafif bir sıkışmaya neden olduğunu, peri-implant sulkusta ise mukozanın hem sıkışmasına hem de yana doğru yer değiştirmesine neden olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca implant bölgelerindeki ortalama sondlama derinliğinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir [28]. Bu konuyla ilgili yapılan bir diğer çalışmada Etter ve ark. deneysel bir modelde 0.25N'luk bir kuvvetle standartize edilmiş sond kullanarak peri-implant mukozal iyileşmeyi değerlendirmiş ve sondlama sonrasında enflamatuar bir yanıt olmadığı takdirde 5 gün içinde mukozal bütünlüğün yeniden oluştuğunu belirtmişlerdir [29].

2.1.8. Dişeti ve peri-implant mukozanın vasküler yapısı

Dişeti dokusu vasküler bir kompleks olup dişeti vasküler yapısının ana kaynakları büyük suprapariostal kan damarları ve periodontal ligamentin vasküler pleksusudur. Bu vasküler yapı esas olarak post-kapiller venüllerden oluşur ve çok sayıda anastomoz yapar. Vasküler yapının enflamasyon varlığında sayı ve boyutunda artış gözlenir ve bu yapı enflamatuvar mediatörlere yanıt olarak nötrofilik granülositlerin göçünü kolaylaştırır [17].

Peri-implant mukozanın vasküler yapısı, periodonsiyumun vasküler yapısıyla karşılaştırıldığında suprapariostal damarların terminal dallarından oluşur. Peri-implant mukozada birleşim epitelinin damarları karakteristik bir oluk pleksusu oluşturur ve suprapariostal damarlarla devamlılık gösterir. Bununla birlikte sementte zengin vaskülarize bağ doku mevcutken peri-implant dokuda vasküler beslenmeden yoksun bağ dokusu bulunmaktadır [30].

2.2. Peri-implant Hastalıklar ve Sınıflandırılması

Peri-implant hastalıklar, implant yüzeyinde bulunan mikrobiyal biyofilm varlığında peri-implant dokularda meydana gelen enflamatuvar reaksiyonlardır. 1994 yılında yapılan 1. Avrupa Periodontoloji Çalıştayı'nda peri-implant hastalıklar peri-implant mukozitis ve peri-implantitis olarak ikiye ayrılmıştır. Peri-implant mukozitis; fonksiyondaki bir implantın çevresindeki mukozada enflamasyonla sınırlıyken peri-implantitis; mukozadaki enflamasyona ilaveten implantın osteoentegre olduğu kemikte yıkım ve ataçman kaybıyla karakterize edilmiştir [31].

8. Avrupa Periodontoloji Çalıştayı'nda ise peri-implantitis tanımındaki farklılıkları ortadan kaldırmak için 6. ve 7. Avrupa Periodontoloji Çalıştay'ında belirtilen kriterlerin değerlendirilmesi yapılmış, buna göre bir lezyonu peri-implantitis olarak tanımlamak için hastaların başlangıç radyografilerinin bulunmadığı durumlarda sondlamada kanama ve/veya süpürasyon gibi klinik bulgulara ek olarak 2 mm ve/veya daha fazla kemik kaybı varlığı olması gerektiği bildirilmiştir [32].

Froum ve ark daha önce yapılan sınıflandırmaların peri-implantitisin klinik evrelerini ve lezyon şiddetinin tanımlanmadığı gerekçesiyle yeni bir sınıflandırma ortaya koymuşlardır.

Bu sınıflandırmada peri-implantitis teşhis kriterlerine göre başlangıç, orta ve ileri peri-implantitis olmak üzere 3 gruptan oluşmaktadır [33].

Froum ve ark.'nın yaptıkları peri-implantitis sınıflamasına göre;

- Başlangıç evresi: Cep derinliği ≥ 4 mm, sondlamada kanama ve/veya süpürasyon, implant boynunda <25 kemik kaybı
- Orta evre: Cep derinliği ≥ 6 mm, sondlamada kanama ve/veya süpürasyon, implant boynunda $25-50$ kemik kaybı
- İleri evre: Cep derinliği ≥ 8 mm, sondlamada kanama ve/veya süpürasyon, implant boynunda >50 kemik kaybı

Peri-implant Hastalıkları ve Durumlarının Sınıflandırılmasına İlişkin 2017 Dünya Çalıştay'ının raporuna göre peri-implantitis sınıflaması detaylandırılarak tekrar yapılmıştır. Ayrıca 2017 Dünya Çalıştay'ının raporunda yeni bir sınıflama yapılırken peri-implant yumuşak dokunun önemi de vurgulanmıştır. Peri-implant bölgedeki keratinize mukozanın uzun dönemde hasta konforunu arttırdığı ve plak kontrolünü sağlamada önemli olduğu bildirilmiştir [34]. Bu sınıflamaya göre yapılan tanımlamalar;

Peri-implant sağlık;

- Klinik değerlendirmede implant çevresinde enfeksiyon olmaması.
- Hafif sondlamada kanama ve/veya süpürasyon olmaması.
- İdame altındaki implantın cep derinliğinde artış olmaması.
- Kemik remodelasyonundan kaynaklı kemik yıkımı haricinde kemik seviyesinde kayıp olmaması.

Peri-implant mukozitis;

- İdame altındaki implantın daha önceki incelemelere kıyasla artan cep derinliği olsun ya da olmasın, sondlamada kanama ve/veya süpürasyon varlığı.
- Kemik remodelasyonundan kaynaklı kemik yıkımı haricinde kemik seviyesinde kayıp olmaması.

Peri-implantitis;

- Hafif sondlamada kanama ve/veya süpürasyon varlığı.
- İdame altındaki implantın daha önceki incelemelere kıyasla cep derinliğindeki artış
- Kemik remodelasyonundan kaynaklı kemik yıkımı haricinde kemik seviyesinde kayıp meydana gelmesi

İmplant idame altında değilse peri-implantitis teşhisi için implant bölgesinde;

- Hafif sondlamada kanama ve/veya süpürasyon varlığı.
- ≥ 6 mm'lik cep derinliği
- İmplantın kemik içinde yer alan kısmında ≥ 3 mm kemik yıkımı varlığında peri-implantitis tanısı uygundur [34].

2.3. Peri-implant Mukozitisin Peri-implantitise Dönüşümü

Peri-implantitis tanısında yaygın olarak mukozada gözlenen kızarıklık, sondlamada kanama, cep derinliğinde artış, süpürasyon varlığı veya yokluğu ve radyografik olarak kemik kaybı gibi belirtiler kullanılmıştır [35]. Peri-implant yumuşak doku reaksiyonlarının plak oluşumuyla başladığını bildiren çok sayıda hayvan ve insan çalışmaları bulunmaktadır [36]. İmplant çevresinde plak oluşumuyla birlikte kızarıklık ve ödem gibi klinik enflamasyon belirtileri gözlenir [37]. Peri-implant mukozitisin klinik özellikleri ise gingivitise benzerdir ve yumuşak dokuda kızarıklık, ödem gibi enflamasyonun klasik bulguları mevcutken sondlamada kanama teşhis için önemli rol oynar [38].

Zitzmann ve ark. yaptıkları bir hayvan çalışmasında implant çevresinde 21 günlük bir plak oluşum döneminden sonra histolojik analiz yapmış ve bu histolojik analizlerde bariyer epiteline B ve T hücrelerinin baskın olduğu hücre infiltratının oluştuğunu gözlemlemişlerdir [39]. Klinik olarak 80 hastayı içeren retrospektif gözlemsel bir çalışmada peri-implant mukozitisten peri-implantitise dönüşüm değerlendirilmiş ve 5 yıldan uzun bir süre boyunca değerlendirilen hastalardan elde edilen verilerde düzenli bir idame programına kayıtlı olan hastalarda peri-implantitise dönüşüm insidansının daha düşük olduğu bildirilmiştir [40].

2.4. Peri-implantitisin Histopatolojisi

Peri-implantitis lezyonlarının histopatolojik özellikleri yapılan çalışmalarda kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Peri-implant mukozitis ile karşılaştırıldığında peri-implantitis bölgesindeki lezyonlarda daha fazla nötrofil, granülosit ve B hücreleri gözlenmiştir [41]. Periodontitiste olduğu gibi peri-implant lezyonlarda da plazma hücreleri ve lenfositler çok sayıda bulunmaktadır [35]. Ayrıca peri-implant lezyonlarda plazma hücrelerinin, makrofajların ve nötrofillerin sayılarının ve yoğunluklarının daha fazla olduğu bildirilmiştir [42]. İmmünohistokimyasal analiz yapılan başka bir çalışmada IL-1 α 'ın peri-implantitis bölgelerinde sitokini aktive eden baskın bir osteoklast olduğu belirtilmiştir [43].

2.5. Peri-implantitisin Mikrobiyolojik ve İmmünolojik Özellikleri

Hem sağlıklı hem de peri-implantitis bölgelerinde çok sayıda periodontopatojenik bakteriler izole edilmiştir [44]. Tespit edilen bakteri türlerinin çeşidi sağlıklı implantta ve peri-implantitiste belirgin bir farklılık göstermemiştir [45]. Bununla birlikte peri-implantitiste sağlıklı implant bölgeleriyle kıyaslandığında *Porphyromonas gingivalis* ve *Tannerella forsythia* dahil olmak üzere 19 bakteri tür sayısının daha fazla olduğu bildirilmiştir [46]. Ayrıca yapılan gözlemsel çalışmalar peri-implantitisin fırsatçı patojenlerle daha çok bağlantılı olduğunu göstermiştir. *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aureus*, çeşitli mantar türleri (*Candida albicans*, *Candida boidinii*, *Penicillium* türleri, *Rhizotorula laringis*, *Paelicomycetes* türleri) ve virüs (ör: Epstein Barr virüsü) gibi patojenlerin varlığı peri-implantitisin heterojen enfeksiyon kaynaklı olduğunu göstermiştir [47].

Sistemik derlemeler implant cep sıvısındaki çeşitli sitokinler ve kemokinler ile implant bölgesindeki klinik durum arasındaki korelasyonlara odaklanmıştır. Özellikle bu çalışmalarda bakılan mediatörler IL-1 β ve tümör nekroz faktörü alfa (TNF- α) dır. IL-1 β ve TNF- α salınımının peri-implant mukozitis ve peri-implantitis bölgelerinde sağlıklı implantla kıyaslandığında önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir. Ancak peri-implant mukozitis ve peri-implantitis arasındaki değerlendirmede anlamlı bir fark elde edilememiştir [48].

Buna karşılık 2016 yılında yapılan sistematik bir derlemeye dahil edilen çalışmaların çoğunluğu sağlıklı ve peri-implantitis bölgeleri arasında IL-4, IL-10 veya osteoklastogeneze ilişkili (RANKL) sitokinlerin seviyelerinde herhangi bir anlamlı farklılık olmadığını

bildirmişlerdir [49]. Bu durum sitokinlerin değerlendirilmesinin peri-implant sağlık ve hastalığı ayırt etmek için faydalı olabileceğini ancak peri-implantitisin başlangıcını belirlemek için yeterli olmayacağı sonucuna varmışlardır [1].

2.6. Peri-implantitis Risk Faktörleri

Plağa bağlı olarak oluşan bakteriyel enfeksiyon peri-implantitis için en önemli faktör olmakla birlikte periodontitis öyküsü, sigara kullanımı, oral hijyenin yetersiz olması gibi etkenler peri-implantitis gelişimi için risk faktörleri olarak belirlenmiştir. Genetik etkenler ve implant yüzey özelliklerinin de peri-implantitis için risk faktörü sayılabileceği ancak bu konuyla ilgili sınırlı sayıda veri bulunduğu için daha çok çalışmaya ihtiyaç olduğu belirtilmiştir [38]. Dalago ve ark yaptıkları çalışmada hastalarda bruksizm varlığının implant üstü protezlerdeki siman artığının, okluzal aşırı temas varlığı gibi implant üstü proteze bağlı faktörlerinde lokal bir risk belirteci olduğunu belirtmiştir [50].

Peri-implantitis risk faktörleri:

1. Hastayla ilişkili faktörler
2. İmplant tasarımı
3. İmplantın uygulandığı peri-mukoza
4. Klinisyenle ilgili faktörler
5. İmplant üstü proteze bağlı etkenler olarak gruplandırılmıştır [51].

2.6.1. Hastayla ilgili faktörler

Periodontitis öyküsü

Periodontitisin şiddetli formu en sık görülen rahatsızlıklar arasında 6.sırada yer almaktadır [52]. Eke ve ark yaptıkları bir araştırmada 65 yaş üstü bireylerin %50 sinde periodontitis varlığını saptamışlardır [53]. Karoussis ve ark. yaptıkları peri-implantitis ve periodontitis arasındaki ilişkiyi değerlendiren 10 yıllık bir çalışmada 45 hastaya implant uygulamışlar ve periodontitis öyküsü olmayan gruptaki bireylerin implantları, periodontitis öyküsü olan bireylerdeki implantlarla kıyaslandığında %29 oranında daha başarılı bulunmuştur [54]. İmplant uygulaması yapıldıktan sonra implantları 9-14 yıl süreyle değerlendiren bir çalışmaya 216 hasta dahil edilmiş ve periodontitis öyküsü olan hastaların implantlarında

peri-implantitis oluşma riskinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir [55]. Dolayısıyla periodontitis öyküsü bulunan hastaların peri-implantitis için daha yüksek risk altında olduğu yapılan çalışmalarla desteklenmiştir.

Sigara kullanımı

Sigara kullanımı ile kronik periodontitis, ataman kaybı ve diş kaybı arasında güçlü bir ilişki bulunmasına karşın yapılan çalışmalarda sigara kullanımının peri-implantitis için bir risk faktörü olarak tanımlanmasına dair net bir sonuç bulunmamaktadır. On yıllık bir kohort çalışmasında sigara içen hastalardaki implantların %18'inde, sigara içmeyen hastalardaki implantların ise yalnızca % 6'sında peri-implantitis geliştiği bildirilmiştir [54]. Aguirre-Zorzano ve ark. implantı bulunan 239 bireyi yaklaşık 5 yıllık ortalama süreyle takip etmişler ve sigara içen bireylerdeki peri-implantitis prevalansının %15 olduğunu bildirmişlerdir [56]. Sigara kullanımıyla ilgili çelişkili bulguların varlığı sebebiyle peri-implantitis ve sigara arasındaki ilişki tam olarak anlaşılamamaktadır. Çalışmaların tümünde sigara içme durumunun değerlendirilmesi yalnızca hasta tarafından edinilen bilgilere göre değerlendirilmektedir [1].

Diyabet

Diabetes mellitus, β -hücrelerinin otoimmün yıkımıyla karakterize olan tip 1 ve insülin direnci ile kendini gösteren tip 2 den oluşan metabolik bir hastalıktır [57]. Yetişkin popülasyonda diyabet prevalansının %8 olduğu ve diyabetin periodontitis için risk faktörü olduğu bildirilmektedir [58]. Bazı araştırmacılar peri-implantitis için de diyabetin risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir. Ferreira ve ark. glisemik kontrol için ilaç kullanan veya son muayenede açlık kan şekeri ≥ 126 mg/dL olan bireylerin %24'nde peri-implantitis geliştiğini bildirmişlerdir [59]. Benzer şekilde araştırmacılar 225 implantı bulunan 96 hastayı içeren bir çalışmada hastaları 11 yıl takip etmişler ve diyabet teşhisi koyulan hastaların peri-implantitis için 3 kat risk taşıdığını belirtmişlerdir [60]. Tawil ve ark. yaptıkları bir çalışmada implantı olan diyabetli 45 hastayı ortalama 42 ay boyunca (1 ile 12 yıl arası) takip etmişler ve ortalama HbA1c düzeyi $\leq 7\%$ olan hastalarda peri-implantitis görülmemiştir. Ancak HbA1c seviyeleri yüksek olan hastalardaki (%7 ila %9) 141 implantın 6'sında peri-implantitis gelişmiştir [61].

Yetersiz plak kontrolü

Periodontal hastalıklarla ilgili yapılan çalışmalarda belirtildiği gibi yetersiz plak kontrolü ve idame eksikliği dişlerde mortalite ve klinik ataçman kaybına sebep olmaktadır [62, 63]. Yapılan çalışmalarda periodontal hastalıkların önlenmesinde hastaların yeterli plak kontrolü sağlamalarının önemi vurgulanmıştır [1]. Benzer şekilde plak kontrolünün periodontal hastalıklar için olduğu kadar peri-implantitisin önlenmesinde de oldukça önemli olduğu belirtilmektedir. Peri-implant mukozitis teşhisi koyulan hastaların yer aldığı bir çalışmada peri-implantitisin önlenmesinde plak kontrolünün önemi vurgulanmıştır [40]. Yapılan bir diğer araştırmada 5 yıl boyunca takip edilen hastalardan idame altında olan bireylerin peri-implantitis insidansının % 18 oranında daha az olduğu bildirilmiştir [64].

Genetik faktörler

Gen polimorfizmleri gen ekspresyonunu, protein üretimini ve sitokin salgılanmasını etkileyebilir [65]. Çeşitli gözlemsel çalışmalar gen polimorfizmler ve peri-implantitis arasındaki potansiyel ilişkiyi ele almış ve bu çalışmalar çoğunlukla IL-1'e odaklanmıştır [66]. Gruica ve ark. yaptıkları bir çalışmada 180 hastanın 64'ünün IL-1 pozitif gen polimorfizmine sahip olduğunu ve bu inceledikleri 34 hastadaki 51 peri-implantitise sahip implantların biyolojik komplikasyonlar sebebiyle geliştiğini bildirmişlerdir. Ancak bu ilişki özellikle sigara içenlerden oluşan alt grupta (günde ≥ 20 sigara) gözlenmiştir [67]. Yapılan başka bir çalışmada Laine ve ark sağlıklı implantlarla peri-implantitisli implantları kıyasladıklarında peri-implantitisli bireylerde IL-1 reseptör antagonisti olan IL-1RA'nın sağlıklı implantlara göre yüksek olduğunu bildirmişlerdir [66].

Sistemik hastalık

Diyabet dışındaki sistemik durumların peri-implantitis ile ilişkisi nadiren araştırılmıştır. Bu nedenle diğer sistemik hastalıklar ile peri-implantitis ilişkisi belirsizliğini korumaktadır [68]. Kesitsel bir çalışmada, kardiyovasküler hastalık ve romatoid artrit teşhisi koyulan hastalardaki peri-implantitis riskinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir [55]. Koldslan ve ark. yaptıkları kardiyovasküler hastalık ve peri-implantitisi değerlendirdikleri çalışmada aralarında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir [69]. Yapılan diğer çalışmalarda osteoporoz,

osteopeni, tiroid ve hepatit gibi sistemik hastalıklar ile peri-implantitis arasındaki ilişki araştırılmış ama anlamlı bir fark ortaya koyulamamıştır [70].

2.6.2. İmplant tasarımı

İmplant yüzey özellikleri

Dental implant yüzeylerinin pürüzlü bir yüzeye sahip olması erken yara iyileşmesi döneminde implantın daha hızlı osteointegre olmasına ve immediat implant yüklemesine olanak sağlamaktadır [71]. İmplant yüzey pürüzlülüğü ve implantın sağ kalımı arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir çalışmada implantların uygun şekilde yerleştirildiği takdirde implant sağ kalım oranının pürüzlü yüzey özelliklerine sahip implantlarda daha yüksek olduğu bildirilmiştir [71, 72]. Yapılan bir meta-analizde minimal ve orta pürüzlü implantlar arasında marjinal kemik kaybında önemli bir fark olduğu ancak sadece implant yüzey özelliklerine göre değerlendirmenin yetersiz olacağı altta yatan bir sistemik hastalık, periodontitis öyküsü ve sigara kullanımı gibi faktörlerin peri-implantitis gelişimi için daha güçlü bir etkiye sebep olabileceği bildirilmiştir [72, 45]. Bunun yanı sıra açıkta kalan pürüzlü implant yüzeylerinin plak retansiyonuna sebep olabileceği ve bu durumun peri-implantitis için bir risk oluşturabileceği belirtilmiştir [73].

İmplant boyun tasarımları

İmplant boyun bölgesinde uygulanan modifikasyonlar implantın boyun bölgesinin mekanik stresleri karşıladığı göz önüne alınarak kortikal alandaki kuvvetlerin azaltılmasına yönelik yapılmıştır. İmplant boyun tasarımları yıllar içerisinde düz, pürüzlü, mikro yivli, lazer mikro dokulu, platform switch gibi değişiklikler göstermiş ve bu boyun tasarımları peri-implantitisi engellemek için dizayn edilmiştir [51]. Yapılan çalışmalar pürüzlü yüzeyli implantların kret bölgesindeki stres konsantrasyonlarını azalttığını belirtmiştir [74, 75]. Platform switch implantların geleneksel implantlara kıyasla kortikal kemikte daha az krestal kemik kaybı gösterdiği bildirilmiştir [76].

İmplant çapı

Diş kaybı sonrası alveoler kret hacmi azalmakta ve özellikle arka bölgedeki diş kayıplarında artmış oklüzal yüklere daha iyi uyum sağlayacağı düşünülen geniş çaplı implantlar

önerilmektedir [77]. Ancak özellikle periodontitise bağlı ve geniş radiküler kistlerin görüldüğü dişlerin çekimi sonrası yetersiz kemik hacmi geniş çaplı implantların uygulanmasını engellemekte ve bu durumlarda daha dar çaplı implantların kullanımı gerekmektedir [78]. Yapılan çalışmalarda 3.5 mm'den daha az çaplı implantlar dar çaplı implantlar olarak tanımlanırken 4.5 mm ve üzeri implantlar geniş çaplı olarak kabul edilmektedir. Yapılan araştırmalarda dar çaplı implantların sağ kalım süresini azalttığı, geniş çaplı implantların da implant başarısını zorlaştırdığı bildirilmektedir [79, 80].

Titanyum ürünleri

Çeşitli durumların titanyum ürünleri peri-implant dokulara salınmasını tetikleyebileceği ve implant yerleştirme sırasında implant yüzeyinde korozyon meydana geldiğinde veya implant abutment arasında siman artığı kaldığında bu bölgelerde sürtünmeden dolayı bir aşınma meydana gelebileceği bildirilmektedir. Dolayısıyla bu durumun da peri-implantitis için bir risk faktörü oluşturabileceği belirtilmiştir [81]. Bu çözünme ürünleri peri-implant mukozada yabancı cisim reaksiyonuna sebebiyet vermekte ve peri-implant enfeksiyonu başlatmaktadır. Titanyum korozyonunun peri-implant mikrobiyatayı değiştirdiği ve bu bölgeden alınan plakta Streptococcus ve Prevotella sayısının artış gösterdiği bildirilmiştir [82].

2.6.3. Peri-implant bölgeye bağlı faktörler

Keratinize mukoza

Çalışmalar implant çevresindeki keratinize mukozanın < 2 mm'den olduğu durumlarda daha fazla plak birikimine sebebiyet verdiğini bildirmiştir [83, 84]. Ladwein ve ark. 8 yıl kontrol altında olan 211 hastadaki 967 implantı değerlendirmiş keratinize mukozası olmayan implant bölgelerinin plak skorlarının daha yüksek olduğunu ve marjinal dişetinde kanama meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra çalışmada cep derinliğinde ve radyografik olarak değerlendirdikleri kemik seviyelerinde anlamlı bir fark görülmemiştir [85]. 6 aylık takipli diğer bir çalışmada ise 36 hastada bulunan 110 implant değerlendirilmiş ve keratinize dişetinin ≤ 2 mm olduğu bölgelerde daha fazla plak birikimi, marjinal kanama, mukozal enfeksiyon ve mukoza da çekilme olduğu görülmüştür [86]. Souza ve ark. keratinize mukozanın < 2 mm olan implant bölgelerinde daha fazla plak birikiminin ve kanama skorlarının önemli ölçüde yüksek olduğunu aynı zamanda da hastaların fırçalama

yaparken zorlandıklarını ifade etmişlerdir [87]. Bu konuyla ilgili Rocuzzo ve ark yaptıkları 10 yıllık takipli bir çalışmada implant yerleştirildikten sonra yeterli ağız hijyenine sahip bireylerde bile keratinize mukoza eksikliğinin yüksek plak skoruna sebep olduğunu belirtmişlerdir [88]. Serino ve Ström implantların restorasyonlarını oral hijyen açısından değerlendirmiş ve keratinize dişeti yetersizliğine bağlı olarak temizlenemeyen implantların % 65' inde peri-implantitis geliştiğini bildirmişlerdir [89].

Rezidüel enfeksiyon

Retrograd peri-implantitis klinik enflamasyon belirtileri olan veya olmayan implant çevresindeki lokalize periapikal radyolusensi olarak tanımlanmakta ve implantın komşuluğundaki dişlerde endodontik patolojilerin varlığı ile yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir [1]. Ayrıca implantın uygulanacağı bölgedeki diş endodontik enfeksiyon sebebiyle çekilmişse peri-apikal radyolusensinin % 8.2 ile % 13.6 oranında meydana gelebileceği belirtilmiştir [90]. Bu nedenle bölgede kalan enfeksiyon implanta yayılabileceğinden ve periapikal kemik kaybına neden olabileceğinden dolayı özellikle immediat implantlar yerleştirirken implant bölgesinin veya çekim soketinin titizlikle kürete edilmesi gerekmektedir [80]. İmplant yerleştirmeden önce enfeksiyonlu bölgenin iyileşmesinin beklenmesi görüşü olarak belirtilmiştir [91].

İatrojenik faktörler

6. Avrupa Periodontoloji Çalıştayı peri-implantitisin başlangıcının ve ilerlemesinin hatalı yapılmış restorasyon ve abutment yerleşimi, restorasyon konturlarının uygun olmaması veya implantın yanlış konumlandırılması gibi iatrojenik faktörlerden etkilenebileceğini bildirmiştir [92]. Ancak iatrojenik faktörlerin peri-implant hastalıkların gelişimindeki rolünü inceleyen daha çok çalışmaya ihtiyaç olduğu ve bununla birlikte peri-implantitisin implant malpozisyonu ve kemik ogmentasyon prosedürleriyle de bağlantılı olduğu ileri sürülmüştür [93]. Bu konuyla ilgili yapılan bir çalışmada Canullo ve ark. 53 hastadaki implantları incelemiş ve çalışmadaki implantların % 18'inde kemik ogmentasyon prosedürlerinin uygulandığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak kemik ogmentasyon prosedürü uygulanan implantlarda peri-implantitis teşhisinin daha az olduğu bildirilmiştir [94]. Başka bir çalışmada Schwarz ve ark. kemik defektlerine uygulanan kemik rejenerasyonunun peri-

implant sağlık üzerindeki etkisini değerlendirmiş ve bu bölgelere uygulanan implantlarda peri-implantitis gelişme riskinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir [95].

2.6.4. Klinisyene bağlı faktörler

İmplantın kemik içindeki konumu implant üstü restorasyonun fonksiyonu ve estetiği için önemlidir ve implantın konumu peri-implant sert ve yumuşak dokuların korunmasını, protezin çıkış profilini, protezin konturunu, okluzal kuvvetlerin protez üzerine gelen açısı gibi faktörleri etkilemektedir [32, 92]. Hatalı konumlandırılmış bir implantın peri-implantitise yol ama olasılığı yüksektir [93]. Hatalı yerleştirilmiş bir implant yalnızca fizyolojik sert ve yumuşak doku sınırlarını ihlal etmenin yanı sıra implant üstü protezlerin de hatalı uygulamasına bağlı olarak plak birikimine sebep olur ve temizlenebilirliği zorlaştırır [96].

Teknolojideki ilerlemeler klinisyenlerin implantları protetik olarak uygun pozisyonda yerleştirebilmelerine olanak sağlamaktadır. Dijital ller ve 3 boyutlu görüntülemeler ile implant planlaması için cerrahi kılavuzlar kullanılabilmektedir. Cerrahi kılavuzlar sayesinde implant ameliyatları daha doğru ve hassas şekilde yapılabilmektedir [97]. Flepsiz yaklaşıma da imkan veren cerrahi kılavuzlar minimal invazivdir ve hasta konforunu ve memnuniyetini arttırmaktadır. Bu protokol protez planlamasına da imkan verdiği için tercih edilmektedir [98]. Yapılan bir randomize kontrollü çalışmada manuel yapılan cerrahilerle kılavuz eşliğinde yapılan implantlar karşılaştırılmıştır. Kılavuzla uygulanan implantlarda harcanan sürenin diğer gruba göre daha az olduğu ve aynı zamanda implant üstü protezler açısından kılavuzla yapılan cerrahilerin daha etkili olduğu bildirilmiştir [99]. Ek olarak kılavuzlu cerrahi implantın en uygun şekilde yerleştirilmesine olanak verirken cerrahın deneyiminin etkisini en aza indirmektedir [100]. Ancak kılavuzlu tedavi yaklaşımı için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır çünkü görüntülerin alınması, aktarılması ve st ste bindirilmesi sırasında hatalar meydana gelebilmektedir [101]. Bununla birlikte bu tekniğin zahmetli olduğu ve ileri düzey eğitim gerektirdiği de bildirilmektedir [102].

2.6.5. İmplantüstü proteze bağlı faktörler

Siman artığı

Simante implant restorasyonlarının dezavantajı peri-implant dokularda siman artığının kalabilmesi ve siman artığının klinik ve radyografik olarak tespit edilebilmesinin güçlüğüdür [103]. Siman artığı yabancı cisim gibi davranmakla kalmaz aynı zamanda plak retansiyonuna sebep olduğu için simanlı restorasyonların % 81'inde peri-implant enflamasyon belirtileri görülebilmektedir [104]. Bu nedenle vidalı restorasyonların tercih edilmesi önerilmiştir [105]. Pek çok gözlemsel çalışma siman artığı ile peri-implant hastalıkların prevalansı arasında bir korelasyon olduğunu bildirmiş ve siman artığının peri-implantitise ve peri-implant mukozitise sebep olabileceğini öne sürmüştür [106]. Bununla birlikte siman kalıntılarının pürüzlü yüzey yapısına sahip olması sebebiyle plak tutulumunu kolaylaştırabileceği belirtilmiştir [105].

Aşırı konturlu protez

Protetik terimler sözlüğünde restorasyon konturları için iki özel terim açıklanmaktadır. Bu terimler restorasyonun çıkış açısı ve çıkış profilidir. Çıkış açısı implant gövdesinin uzun eksenine ile implant restorasyonunun implanttan restorasyona geçerken oluşturduğu konturun açısidir. Çıkış profili ise kron veya implant üstü protezin konturu olarak tanımlanır [107]. Doğal dişler üzerine uygulanan restorasyon konturlarının dişeti iltihabı üzerindeki etkilerini anlayabilmek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Aşırı konturlu restorasyonlarda plağı uzaklaştırmak zor olduğu için bu durum dişeti enfeksiyonuna sebep olmaktadır [108]. Yapılan bir çalışmada doğal diş konveksitelerinin dışında yapılan aşırı konturlu restorasyonların plak retansiyon alanı oluşturduğu bildirilmiştir [109].

Katafuchi ve ark. 225 implantı inceledikleri bir çalışmada protez çıkış profili ve çıkış açısı ile peri-implantitis arasındaki ilişki incelemiş ve bu çalışmada peri-implantitis tanısı cep derinliği ve radyografik kemik kaybıyla belirlenirken protez açılarını tanımlayabilmek için radyografiler kullanılmıştır. Araştırmacılar aşırı konturlu restorasyonların (özellikle çıkış açısının 30°den fazla olduğu) peri-implantitis prevalansını 2 kat artırttığını bildirmişlerdir [110].

Kuron-implant oranı

Diş kaybı sonrası dikey yönde kemik yetersizliği meydana gelebilmekte ve bu bölgelere yerleştirilen implantların implant üstü protez boşluğunun gingivo-oklüzal mesafesi artmaktadır. Dolayısıyla yapılacak olan kuronun dikey mesafesi ile implantın uzunluğu arasındaki oran da artmaktadır [111]. Kuron-implant oranı kuron yüksekliğinin implant uzunluğuna oranı olarak tanımlanmıştır ve bu oran klinik ve anatomik olarak incelenebilmektedir [112]. Kuron-implant oranının peri-implant dokulara etkisinin değerlendirildiği bir sistematik derlemede bu oran artışının marjinal kemik kaybına sebep olabileceği bildirilmiştir [113].

Oklüzal aşırı yükleme

Etik standartlar ihlal edilebileceğinden dolayı insan çalışmalarında aşırı oklüzal yüklemenin etkisini belirlemek zor olmaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmalar gözlemsel veya retrospektiftir ve bu çalışmalarda da oklüzal aşırı yüklemenin etkisi yetersiz plak kontrolüyle ilişkilendirilmiştir [114]. İmplantlara aşırı yükleme uygulandığında osteointegrasyonun kaybolduğu ve oklüzal yük ortadan kaldırıldığında da re-osteointegrasyonun meydana geldiği bildirilmiştir [115].

İmplant osteointegre olduğunda ankilozdur ve bu nedenle kemik içinde hareket edemez. Aksine dişler normal fizyolojik fonksiyonların bir sonucu olarak yaşam boyunca koronal ve mezial yönde hareket ederler. Çiğneme kuvvetleri özellikle dişlerin mezial yüzeylerinde interproksimal aşınmaya neden olabilir bu da dişin bitişiğindeki implantta proksimal temas kaybının bir sonucu olarak o bölgede food impaction oluşmasına sebebiyet verebilir. Bu durum kemik yıkımına bağlı olarak peri-implantitis gelişimini kolaylaştırabilir [116, 117].

Plak varlığında aşırı oklüzal kuvvetin peri-implantitis üzerindeki potansiyel etkisini araştıran bir hayvan çalışmasında araştırmacılar implantlar üzerindeki abutmentleri 12 haftalık bir süre boyunca aşırı yüke maruz bırakmışlar ve plak kontrolünün sağlandığını, aşırı yükün geldiği implantlarda peri-implantitisin meydana gelmediğini bildirmişlerdir [118]. Gotfredsen ve ark. yaptıkları hayvan çalışmasında peri-mukozitisli ve peri-implantitisli implantları ekspansiyon vidaları aracılığıyla lateral statik yüke maruz bırakılmışlardır. Peri-implant mukozitisli implantlarda kemik yıkımı gözlenmemiş ve peri-implantitisli grup

arasında anlamlı bir fark bildirmemişlerdir [119]. Bu veriler, Heitz-Mayfield ve ark. yaptıkları başka bir çalışmayla desteklenmiş ve çalışmada yer alan köpeklerdeki implantların oklüzal aşırı yüklemesi sonucunda plak ve kanama skorlarında artış görülmemiştir [120]. Dalago ve ark 916 implanta sahip 183 hastanın değerlendirildiği çalışmasında implant destekli kronlardaki aşınma yüzeylerinin peri-implantitisle ilişkili olduğunu bildirmiştir [50].

2.7. Oklüzal Kuvvetlerin Periodontal Hastalıklara Etkisi

Periodontal hastalık etyolojisinde oklüzyondan kaynaklanan travmanın rolü 1900'lerin başından beri tartışılmaktadır. Tarihsel olarak periodontal hastalıkta oklüzyondan kaynaklanan travmanın rolü hayvan ve insan kadavralarında yapılan araştırmalarla bildirilmiştir [121]. Bu çalışmalar oklüzyondan kaynaklanan travmanın kemik içi cep oluşumu ile ilişkili olduğunu ve periodontal bağ dokunun iskemisine bağlı dişetin vaskülarizasyonun bozulmasına sebep olduğu belirtilmiştir [122]. Daha sonra yapılan araştırmalar, oklüzyondan kaynaklanan travmanın periodontal doku bütünlüğünü ve yara iyileşmesini bozduğunu öne sürmüştür. Bunun yanı sıra, oklüzyondan kaynaklanan travmanın, periodontal ceplerin derinleşmesine katkıda bulunarak iltihabın komşu dokulara yayılmasını kolaylaştırdığını bildirmiştir [123]. Bu zamana kadar yapılan çalışmalar, oklüzyondan kaynaklanan travma ile periodontal hastalık arasındaki ilişkiyi tam olarak ortaya koyamamıştır [124]. Polson ve arkadaşları yaptıkları çalışmada oklüzal travma ile dişeti iltihabı veya periodontal cep arasında ilişki saptayamamışlardır [125].

Uzun yıllar boyunca yapılan kapsamlı araştırmalara rağmen kronik periodontitisin etyolojisi ve patogenezinde oklüzyonun rolü tam olarak anlaşılamamıştır. Son zamanlarda primer ve sekonder oklüzal travma arasındaki ayrım sorgulanmıştır fakat periodonsiyumda meydana gelen patolojik değişiklikler her iki travma tipinde de benzer bulunmuştur [126].

Araştırmacılar tarafından oklüzal travmayla ilgili vurgulanan durumlar:

- Oklüzyondan kaynaklanan travmanın dişeti enfeksiyonuna veya periodontitise neden olduğu ya da dişeti enfeksiyonunun periodontitisin ilerlemesini hızlandırdığını gösteren yeterli veri bulunmamaktadır.

- Periodontal bağ doku aşırı oklüzal yüke fizyolojik olarak uyum sağlayarak kemik yıkımına sebep olabilir ve mobilitenin artmasına neden olabilir. Diş üzerine gelen oklüzal kuvvet azalırsa mobilite geri dönebilir.
- Oklüzal travma, mevcut periodontal hastalığın ilerleme hızını arttırabilir.
- Periodontitis tedavi seçenekleri arasında oklüzal travmayı ortadan kaldırmak ve oklüzyonu düzeltmek bulunmaktadır. Bu oklüzal tedavi, plak kaynaklı enflamasyonu ortadan kaldıran geleneksel tedavi yöntemleriyle beraber uygulanmalıdır [126].

Diş Hekimliğinde “Travmatojenik oklüzyon” terimi stres oluşturan oklüzal kuvvetleri tanımlamak için kullanılırken, “oklüzal travma” kuvvetlerin insidansı ile dokularda meydana gelen yaralanmaları tanımlamak için kullanılır. Travmatik oklüzyonda basıncın etkisiyle periodontal dokuların toleransı azalır ve travmatik kuvvetin etkisiyle periodontal dokularda adaptasyon meydana gelir [127].

Travmatik oklüzal kuvvetlerin etkisiyle oluşan travmatik oklüzyon 3 aşamada gerçekleşir [128,129]:

- Travmatik oklüzal kuvvetlerin etkisiyle aktif doku yıkım aşaması meydana gelen ilk durumdur. Bu faz dokuların yıkımını gösteren ve travmatik kuvvetin etkisine dokunun karşı koyamadığı aşamadır. Dokulardaki yıkımın klinik ve histopatolojik belirtileri mevcuttur.
- İkincisi yapısal doku organizasyonunun yeniden oluşturulduğu ve periodontal dokuların homeostatik olarak doku direncini geri kazandığı ikinci aşamadır. Buna bağlı olarak periodontal ligament genişleyebilir ve diş pozisyonu değişebilir.
- Üçüncü aşama dokunun remodelasyon fazıdır. Bu fazda sement, periodontal ligament ve alveoler kemik homeostatik olarak işlevsel gereksinimlerini yerine getirmeye başlar. Aynı zamanda bu aşama dişlerin travmatik oklüzal teması önlemek için yeni pozisyon elde ederek adaptasyon gösterdiği durumdur.

Travmatik oklüzal kuvvetin periodontal destek dokuların adaptif eşiğini aşmasıyla meydana getirdiği oklüzal travmaya primer oklüzal travma adı verilir. Destek dokuların fizyolojik oklüzal kuvvetlere dayanamayacak kadar zayıfladığı durumda meydana gelen oklüzal travmaya ise sekonder oklüzal travma denilmektedir. Bununla birlikte patolojik oklüzyondan kaynaklanan travmayı karakterize eden değişiklikler her iki durumda da

tamamen aynıdır. Çoğu durumda periodontal destek dokulardaki adaptasyon kaybı, kökün birim hacmi başına ana periodontal bağ liflerinin sayısında önemli bir azalma ve intra-alveolar kemik yükseklik kaybı varlığında meydana gelir [130].

Kuvvet uygulamasının büyüklüğü, yönü, süresi ve sıklığı, kuvveti travmatik hale getirebilecek faktörlerdir. Kural olarak oklüzal kuvvetlerin büyüklüğü arttığında periodontal dokular; periodontal ligamentin genişlemesi, periodontal bağ liflerinin sayısı ve genişliğinin artması ve alveol kemiğinin yoğunluğunun artmasıyla yanıt verir. Oklüzal kuvvetlerin yönü değiştirildiğinde periodonsiyumun gerilme ve gevşeme yönleri normalden farklı yönlendirilmiş olur. Periodontal ligament lifleri, dişin uzun eksen boyunca oklüzal kuvvetleri karşılamak üzere yeniden düzenlenir. Eksenel olmayan kuvvetlerin insidansı periodontal dokularda yaralanmaya neden olma eğilimindedir [131]. Travmatik kuvvetlerin etkisiyle periodontal ceplerin derinliğinde bir fark gözlenmemesine rağmen, oluşan kuvvete bağlı meydana gelen basınç alanları gerilim alanlarından daha kritik öneme sahiptir. Ayrıca alveol kemiğin tepkisi oklüzal kuvvetlerin süresi ve sıklığından da etkilenir. Kemik üzerindeki sabit basınç, aralıklı kuvvetlerden daha zararlıdır. Aralıklı bir kuvvet ise ne kadar sık uygulanırsa kuvvet periodonsiyuma o kadar zarar verir [132].

Oklüzal travmanın teşhisi yaralanmanın belirti ve semptomları değerlendirilerek konulabilir. Amerikan Periodontoloji Akademisi'ne göre oklüzyondan kaynaklanan travmanın belirtileri; diş hareketliliği, diş migrasyonu, çiğneme veya perküsyon testinde ağrı veya rahatsızlık hissi, periodontal ligamentin genişlemesi, lamina dura bütünlüğünün bozulması, furkasyon veya diş apeksinde radyolusensi varlığı, kök rezorpsiyonu, çiğneme kaslarında hassasiyet veya temporomandibular eklem disfonksiyonunun yanı sıra diğer belirti ve semptomları hastanın mevcut protezlerinde aşınma ve protez kenarlarında kırık varlığı, mine kırıkları veya fremitus varlığı sayılabilir [133].

2.8. Oklüzal Kuvvetlerin Peri-implant-Kemik Arayüz Stabilitesi Üzerindeki Etkileri

İskelet ve kas sistemi aynı anda çalışarak oklüzal kuvvetleri dişlere, implant üstü protezlere, implantlara ve implantlar aracılığıyla implantların bulunduğu çene kemiğine direkt olarak iletmektedir[134]. Ancak implant üzerindeki oklüzyon karmaşıktır ve implant üzerine gelen kuvvetlerin vektörleri çok yönlü olabilmektedir [135]. Bu kuvvet vektörleri aynı anda

meydana gelebilir ve geçici olabilir. Bu nedenle tek yönlü oklüzal kuvvet kavramı, çok yönlü oklüzal kuvvet kavramıyla değiştirilmiştir [136].

Oklüzal aşırı yük, implantın veya implant-protez arayüzündeki dokuların hasar görebileceği yük olarak tanımlanır. Bu oklüzal yük fonksiyonel veya parafonksiyonel yollarla meydana geldiğinde osseointegre arayüzde yapısal veya biyolojik hasar meydana gelir [137]. Biyolojik düzeyde kuvvet miktarı dokunun adaptasyon kapasitesini aşar ve protetik yapı, implant-abutment bağlantı vidası, implant gövdesi, implant kemik ara yüzü ve çevreleyen destekleyici kemik boyunca mikro gerilimler meydana gelir. Bu durum implant-protez sisteminin en zayıf bölümünü etkileyerek biyolojik ve yapısal olarak zarar oluşturabilir [138].

Uygulanan oklüzal ısırma kuvvetlerinin nicelleştirilmesi son derece zordur çünkü mutlak değildirler ve kuvvetlerin süresi, dağılımı, yönü ve büyüklüğü gibi faktörlerden etkilenirler. Ayrıca dişlerin ve implantların sayısı ve konumu, diş arkı içindeki eğimleri, diş veya implantın restorasyon türü ve hastanın kemik kalitesi gibi faktörler bu kuvvetlerin doğru ölçümlemlerini etkileyebilirler [139]. Yapılan çalışmalarda osseointegre implantlara sahip hastaların maksimum ısırma kuvvetleri değerlendirilmiştir. Bu kuvvetlerin 25 ile 1000 N arasında değiştiği bildirilmiştir. Ayrıca cinsiyetin ısırma kuvvetini etkilediği, kadınlara kıyasla erkekler tarafından daha yüksek kuvvetler uygulandığı, ark içerisindeki dişler değerlendirildiğinde ise en fazla kuvvetin ikinci azı dişi tarafından oluşturulduğu gözlenmiştir [140].

Ne kadar ısırma kuvveti uygulanırsa uygulansın kuvvet protez aracılığıyla implant gövdesine, oradan da farklı gerilmelerin meydana geleceği ve belirli bir mesafeye yayılacağı implant-kemik arayüzüne yönlendirilecektir. İmplant-kemik bağlantısında oklüzal yüklemenin etkisini azaltabilecek bir periodontal ligament olmadığı göz önüne alındığında, tüm kuvvetler implant ve kemik tarafından absorbe edilecektir [141]. Bu kuvvetler mekanik bir uyarı meydana getirerek osseointegrasyonun bozulmasına etki edebilir.

İmplantın boyun bölgesi, implantın üzerine gelen kuvvetin en fazla absorbe edildiği ve yoğun mekanik gerilmelerin olduğu bölgedir ve bu durum zaman içerisinde implant boyun tasarımlarında değişikliklere neden olmuştur. Bu sebeple platform switch boyun tasarımına sahip implantlar günümüzde en çok tercih edilen implant boyun tasarımlarıdır [142].

Platform switch implantlar geleneksel boyun tasarımına sahip implantlarla kıyaslandığında kortikal kemikte daha az kuvvet riski meydana getirerek alveol kemiğindeki yıkım miktarını azaltır [76].

2.9. Oklüzal Kuvvetlerin Peri-implant Kemik Kaybı Üzerindeki Etkisi

Travmatik oklüzal kuvvet ile periodontal hastalığın ilerlemesi arasındaki ilişki 1960'lerden beri araştırma konusu olmuştur. Yapılan hayvan çalışmaları mikrobiyal biyofilmin dişlerde periodontal hastalık için ana nedensel faktör olduğunu travmatik kuvvetlerin de yalnızca plak varlığında yıkıcı bir etki meydana getirdiğini belirtmişlerdir [143]. Yıllar sonra yapılan retrospektif bir klinik çalışmada periodontal hastalığın ilerlemesi için oklüzal travmanın bir etki olduğu ve tedavi edilmediğinde hastalık tablosunu şiddetlendirdiği bildirilmiştir [144]. Bu kuvvetler oral dokuların adaptif kapasitesini aşarak hastalık durumunu ilerlettiği için oklüzal aşırı yükleme olan tanımlaması travmatik oklüzal kuvvet olarak değiştirilmiştir [145].

Peri-implantitis de implantı çevreleyen dokularda meydana gelen mikrobiyal biyofilmle ilişkili patolojik yıkım olarak tanımlanmaktadır. Bu durum peri-implantitisin ilerlemesinde de oklüzal kuvvetlerin etkisini sorgulatmaktadır. Travmatik oklüzal kuvvetlerin peri-implant kemik kaybına yol açabileceğine dair olası varsayımlar, implant çevresinde periodontal ligament olmadığı için implantın oklüzal yükleri daha az tolere edebildiği üzerinedir [146]. Son zamanlarda yapılan çalışmalar travmatik oklüzal kuvvetlerin marjinal kemik kaybıyla ilişkili olduğunu ancak yine de oral hijyenin temel nedensel faktör olduğunu bildirmiştir [5].

2.10. Bilgisayarlı Oklüzal Analiz Sistem

Geçmişte yapılan pek çok oklüzal çalışma analiz yapmak için ağırlıklı olarak artikülasyon kağıtlarını, folyoları ve fotoklüzyonu kullanmaktaydı. Ancak artikülasyon kağıdının kalınlık farklılıkları, homojen işaretlemedeki yetersizliği oklüzal kuvveti gösterme açısından güvenilirmez olduğunu göstermiştir [147]. Bu geleneksel yöntemler, dinamik olan oklüzal kuvvetleri tam olarak tespit edememektedir. Günümüzde özellikle protez uygulamalarında oklüzal kontakt noktalarını belirlemek için geleneksel yöntemlerin yerine bilgisayarlı oklüzal analiz sistemleri kullanılmaktadır.

2.10.1. T-scan bilgisayarlı oklüzal analiz sistem

İlk olarak 1987 yılında tanıtılan T-Scan (Tekscan, Inc., Güney Boston, MA, ABD), bilgisayar destekli bir oklüzyon analiz cihazıdır ve bu sistem oklüzal kuvveti ve oklüzal kuvvetin süresini gerçek zamanlı olarak kaydedebilmektedir [147]. 1984'te tarama teknolojisi geliştirilerek T-scan I , 1995'te windows için program detaylandırılarak T-scan II, 2004 yılında T-scan III ve son olarak 2018 de hem yazılım olarak hem de tarama hızının artırıldığı en güncel hali olan T-scan III piyasaya sürülmüştür [148].

T-scan I ile yapılan çalışmalar düşük çözünürlük sebebi ve sensör hassasiyetindeki değişkenlik nedeniyle T-scan I' in oklüzal temasları ve ısırma kuvvetini kaydetmede doğru ve güvenilir olmadığını bildirmişlerdir [149]. Bu limitasyonlar sebebiyle geliştirilen T-Scan II oklüzal analiz sistemiyle ilgili yapılan çalışmalar T-scan II 'nin maksimum interkuspasyonda (MI) oklüzal temas dağılımını analiz etmek ve değerlendirmek için güvenilir bir yöntem olduğunu rapor etmişlerdir [150]. T-scan III ise bilgisayarlı oklüzal analiz sistemin en güncel halidir ve bu geliştirilen son yazılım sayesinde alınan kayıtların gerçek eş zamanlı, kesin ve güvenilir olduğu yapılan çalışmalarla desteklenmiş ve günümüzde T-scan III oklüzal temasları kaydetmenin en hızlı yoludur [151].

Bilgisayarlı oklüzal analiz sistemi olan T-scan III (Tekscan III, South Boston, MA), basınca karşı duyarlı dijital bir yöntemdir [152]. Ayrıca hastadan elde edilen her taramanın sonuçları, T-scan III sensörleri tarafından kaydedilir ve analiz yazılımına anında aktarılarak oklüzal kuvvetin yüzdesi olarak ölçülür. Bu objektif ölçüm oklüzal yük dağılımının analizi için ideal bir yöntem haline gelmektedir [153].

T-Scan III sistem analiz kaydını at nalı şeklindeki sensörler aracılığıyla kaydeder. Bu sensörler, alt tabaka olarak iki polyester film, ara katman olarak iletken mürekkep ve yaklaşık 1500 sensör noktasına sahip dikey ve yatay dokuma tel ızgaradan oluşur. Polyester filmler yüksek yırtılma ve gerilme direncine sahip olduğundan, T-Scan III sistemindeki ince polyester filmler oklüzal kuvvete dayanabilir ve oklüzal hareket sırasında şekil değiştirebilir. Sensör yaklaşık 60 µm kalınlığındadır ve bu da hastaların ısırma hareketlerini daha rahat yapmasını sağlar [154]. Sensörler aracılığıyla hastadan elde edilen veriler toplandıktan sonra oklüzal kuvvetlerin dağılımını hesaplamak için ilgili yazılım kullanılır. Kuvvet dağılımının ölçümünde sistem bir dişin kuvvet dağılımının yüzdesini, ön ve arka oklüzal kuvvetleri, sol

ve sağ oklüzal kuvvetleri analiz edebilir. Oklüzal merkezle ilgili olarak sistem, oklüzal merkezin izini ilk temas konumundan son konuma kadar kaydedebilir [155]. Bazı araştırmacılar T-Scan III sisteminin mutlak oklüzal kuvvetlerin sayısal değeri yerine deneklerin göreceli oklüzal kuvvetlerini ölçtüğünü belirtmiştir [156]. Ancak araştırmalar T-Scan III sisteminin klinik deneylerde bir ölçüm aracı olarak kullanılabileceğini ve hassasiyet ayarının oklüzal kuvveti farklı aralıklarda ölçecek şekilde ayarlanabileceğini göstermektedir [157].

T-scan III analiz sisteminin periodontoloji alanında kullanıldığı sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada kronik periodontitis olan 10 hastaya periodontitis tedavisi uygulandıktan sonra T-scan III sistemle oklüzal analiz yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda periodontitise bağı olarak hastaların sağ ve sol kadrantlarında dengesiz oklüzal kuvvet tespit edilmiş ve bu dengesiz kuvvetler dengelenmiştir [154]. T-scan III sistemin kullanıldığı bir çalışmada posterior bölgede diş eksikliği bulunan 15 hastaya implant uygulanmıştır. Araştırmacılar hastaların restorasyon öncesi ve sonrası T-scan III ile oklüzal kayıtlarını elde etmişlerdir. Elde edilen verilere bakıldığında restorasyon sonrası diş eksikliği bulunan bölgedeki toplam oklüzal basınç yüzdesinin azaldığını bildirmişlerdir [153].

İmplantlarla ilgili yapılan başka bir T-scan III çalışmasında ise 21 hastadaki tek üye diş eksikliği bulunan bölgeye implant uygulanmış ve implant üstüne metal seramik kuronlar yapılmıştır. Bu restorasyonların oklüzal temasları T-scan III dijital analiz sistemle dengelenmiştir. Hastalar başlangıç, 3 ve 6 aylık takiplerinde de T-scan III sistemle oklüzal kayıtları alınarak değerlendirilmiştir [158]. Üç yıl takipli bir başka çalışmada ise implant üstü restorasyonların zaman içerisinde doğal diş aşınmasına bağı olarak değışen oklüzal temasları değerlendirilmiştir. Başlangıç, 3 ay, 6 ay, 1 yıl, 2 yıl ve 3 yıl sonunda T-scan III sistemle hastaların oklüzal kayıtları elde edilmiştir. Yüzde olarak elde edilen oklüzal kuvvetin implant üstü restorasyonun mezialindeki doğal diş, implant üstü kuron ve implant üstü kuronun karşıt arktaki doğal dişle kıyaslaması yapılmıştır [159]. Otuz bir hastaya mini implantın uygulandığı bir başka çalışmada implant öncesi hastaların T-scan III ile oklüzal kayıtları elde edilmiştir. Hastaların 3.ay, 6. ay ve 12. ayda da T-scan III sistemle oklüzal analizleri yapılarak sağ ve sol kadrantdaki kuvvet dağılımları eşit olacak şekilde oklüzal düzenlemeleri yapılmıştır [160].

T-scan III sistemle oklüzal kuvvetler hastaya 3 boyutlu eklem hareketleri yaptırılarak değerlendirilir. Maksimum interküspidasyon (MI); kondillerin konumundan bağımsız olarak karşıt dişlerin tamamen temasının olduğu pozisyon olarak tanımlanır [161]. Protrusiv hareket teması, mandibular hareket üzerindeki mandibular arka dişlerin mezialleri ile maksiller posterior dişlerin distalleri arasındaki temasıdır. Çalışan taraf oklüzal teması ise lateral hareket sırasında mandibulanın hareket ettiği taraftaki temas eden maksiller ve mandibular dişler arasında meydana gelen oklüzal temasıdır [162].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Seçimi

Çalışmamıza Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalına çeşitli nedenlerden dolayı müracaat eden yaşları 31-65 arası değişen, 25 peri-implantitis ve 25 sağlıklı implantlara sahip toplamda 50 yetişkin birey dahil edilmiştir. Hastalara çalışma öncesinde araştırmanın amacı ve yöntemi anlatılıp, katılım için yazılı onamları alındıktan sonra çalışmamıza dahil edilmiş ve araştırmaya başlanmıştır. Çalışmanın etik uygunluğu Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Aşağıdaki kriterlere sahip bireyler çalışmaya dahil edilmiştir;

- Hastaların 18 yaşından büyük olması
- 6 ay süresince aktif periodontal tedavi görmemiş olması
- Sistemik olarak sağlıklı olması
- Aktif periodontitis öyküsü bulunmaması
- En az 1 senedir fonksiyonda olan osseointegre implantlara sahip olması
- Toplam ağız plak skorunun % 20'den az olması
- Hastaların tek implant veya 2 implant içeren sabit restorasyonlara sahip olması

Aşağıdaki kriterlere sahip bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir;

- Ölçüm yaptırmak istemeyen hastalar
- Hamilelik
- Aktif radyoterapi/kemoterapi tedavisi gören bireyler
- Bruksizme sahip bireyler
- Son 1 sene içerisinde bruksizm şikayeti ile masseter kası içerisine bottilinum toksin tedavisi görmemiş bireyler
- Nöromuskuler ve santral sinir sistemini etkileyen sistemik hastalığa sahip bireyler
- Sigara kullanımı
- Hareketli protezlere sahip veya implant üstü overdenture protezlere sahip hastalar

Peri-implantitis grubu için;

- Sondlamada kanama ve/veya süpürasyon varlığı
- 6 mm veya daha fazla cep derinliği ölçümü
- Kemik seviyesinin implantın kemik içi kısmının en koronal seviyesinden 3 mm veya daha fazla apikalinde olması
- İmplantın en az 1 yıldır fonksiyonda olması

Sağlıklı grup için;

- İnflamasyonun klinik belirtilerinin olmaması
- Sıkı pembe dişetine sahip olması
- Sondlamada kanama ve süpürasyonun olmaması
- Başlangıç kemik remodülasyonu ile görülen krestal kemik değişikliklerinin dışında kemik kaybının bulunmaması
- Cep derinliğinin 5 mm veya daha az olması
- En az 1 yıldır okluzyonda olan implantlar

3.2. Çalışma Planı

Çalışmaya katılan her bireyden genel durumu, medikal hikayesi ve oral hijyen alışkanlıkları ve implant uygulamalarını takip eden süreçte idame tedavisine katılıp katılmadıkları sorgulanmış ve kaydedilmiştir. Tüm hastaların klinik indeks değerleri ve implantların fonksiyonda kalma süreleri kaydedilmiştir. Hastaların klinik indeks verileri elde edildikten sonra radyografileri incelenmiş ve tüm veriler doğrultusunda peri-implantitis tanısı koyulmuştur. Çalışmaya dahil olan hastaların klinik ve radyografik verileri elde edildikten sonra hastalar Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protez Bölümüne yönlendirilmiş ve T-scan III sistemle oklüzal kayıtları elde edilmiştir.

3.3. Klinik İndeksler ve Ölçümler

Hastaların peri-implant durumu periodontal sond (0.5mm Williams Periodontal Probe) yardımıyla implantların mesiobukkal, distobukkal, bukkal, mesiolingual/palatinal, distolingual/palatinal, lingual/palatinal olmak üzere altı yüzeyinden değerlendirilmiştir.

3.3.1. Plak indeksi (Pİ, Silness ve L  e, 1964)

  implantların etrafındaki plak birikimi Silnes ve L  e tarafından geliştirilen Plak İndeksi (Pİ) kullanılarak kaydedilmiştir. Buna göre;

0.Plak bulunmadığını,

1.Serbest dişeti kenarına ve komşu di   yüzeyine tutunmuş film şeklinde ve periodontal sond yardımı ile fark edilebilen plak varlığını,

2.Çıplak gözle dişeti kenarında ve di   yüzeyinde gözle görülebilen yumuşak eklenti varlığını,

3.Dişeti kenarında ve di   yüzeyinde aşırı miktarda yumuşak eklenti varlığını göstermektedir.

3.3.2. Cep derinliği   l      

Cep derinliği implantların mesiobukkal, distobukkal, bukkal, mesiolingual/palatinal, distolingual/palatinal, lingual/palatinal olmak üzere altı yüzeyinden mm olarak kaydedilmiştir. Periodontal sond yardımı ile mukozal marjin ve cep tabanı arasındaki mesafe milimetrik olarak kaydedilmiştir ve altı bölgenin ortalaması olarak hesaplanmıştır.

3.3.3. Sondlamada kanama (SK, M  hleman ve arkadaşları -1971)

Sondlama ile meydana gelen dişeti kanamasının değerlendirilmesinde M  hleman ve arkadaşları tarafından geliştirilen Sondlamada Kanama İndeksi (SK) kullanılmıştır. Bu indekse göre; pozitif (+) sondlamada kanama varlığını, negatif (-) sondlamada kanama olmadığını göstermektedir. Sondlamada kanama periodontal sond kullanılarak sulkus içerisinde sondun kendi ağırlığınca basınç uygulanmasını takiben her implantın 4 bölgesi için (mid- mezial, mid-bukkal ve mid-distal palatinal lingual yönden değerlendirilerek pozitif (+) veya negatif (-) olarak belirlenecektir. Pozitif bölgelerin tüm bölgelere oranı % olarak değerlendirilmiştir.

3.3.4. T-scan III sistemle oklüzal kaydın elde edilmesi

Hastaların dijital oklüzal kayıtları Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protez Bölümünde periodontal indeksleri alındıktan sonra aynı günde ve aynı uygulayıcı tarafından elde edilmiştir. Isırma kayıtları maksimum interküspitasyon, protrüziv hareket, sağ lateral hareket ve sol lateral hareket sırasında olmak üzere dört farklı şekilde elde edilmiştir. Bununla beraber maksimum interküspidasyondaki implantlara gelen kuvvet yoğunluğu ve kuvvet süreleri değerlendirilmiştir. Bireylerden mümkün olduğunca gün içinde aynı saatlerde oklüzal kayıtların alınmasına dikkat edilmiştir.

T-Scan III sistemi hassas bir alıcı sensör (Resim 1), ısırma çatalı ile taşıyıcı (Resim 2) ve yazılımın yüklü olduğu bir bilgisayardan oluşmaktadır. Hasta ağzına giren parçalar sensör ve ısırma çatalıdır. Isırma çatalı otoklavlanabilir bir malzemeden yapılmıştır ancak her hastaya ait kişisel bir sensör kullanılmıştır. Bu sensör 60µm kalınlığında polyester film tabakasından oluşmaktadır. Elastik deformasyon kapasitesi, perforasyon direnci gibi özelliklerle karakterizedir. Sensör ısırma çatalı ile hasta ağzına yerleştirilmiştir (Resim 3).



Resim 3.1. T-scan III hassas sensör

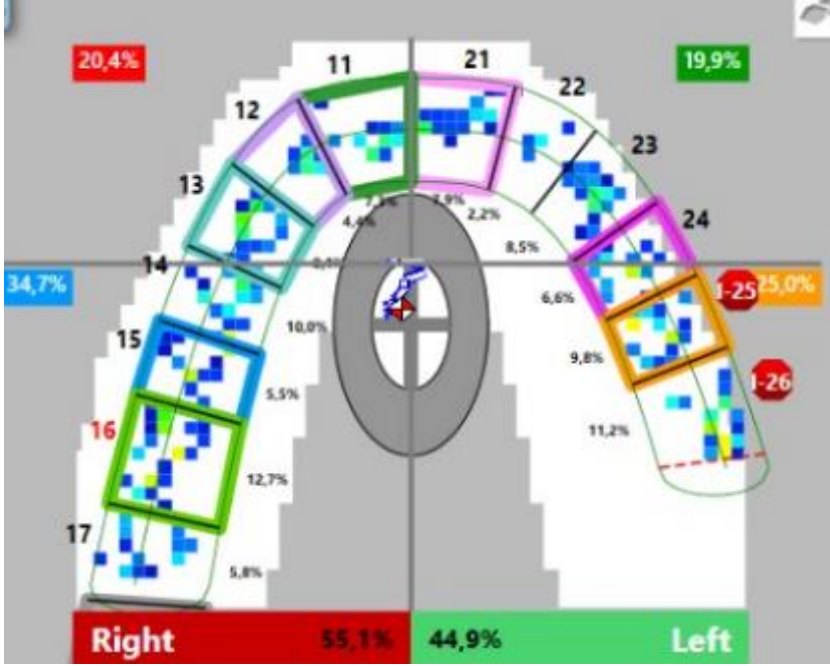


Resim 3.2. T-scan III ısırma çatalı ve taşıyıcı



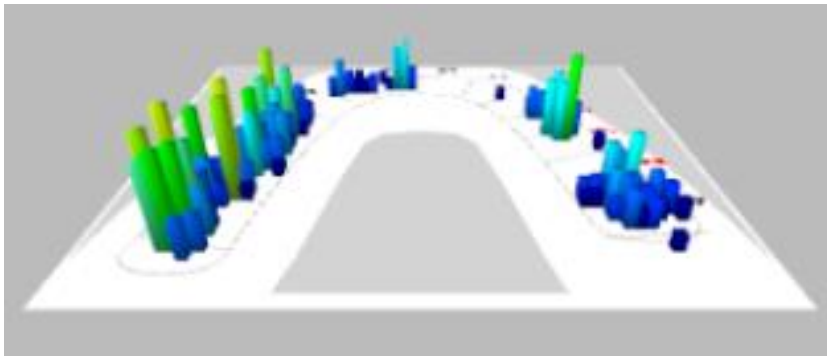
Resim 3.3. T-scan III'ün ağız içerisine yerleştirilmesi

T-Scan III sensörü uygulanan toplam basıncı N/cm^2 cinsinden ölçer ve bu değerin yüzdesini ilgili bölgelere atar ve her hasta için toplam ağız içi ısırma kuvveti değeri %100 dür. Hastalardan elde edilen kayıtlardaki veriler oklüzal basıncın (N/cm^2) yüzdesini (%) bildiren T-Scan yazılımına aktarılır. Sensör üzerinde 1370 adet basınç algılama bölgesi bulunmaktadır. Bu basınç algılama bölgelerine 'sensel' denilmektedir. Her bir sensel 2-D görüntü modunda bilgisayar ekranında kare şeklinde görülebilmektedir (Resim 4).



Resim 3.4. T-scan III de 2D grafik görüntüsü

Oklüzal kuvvetler 3-D görüntü modunda renkli sütunlar şeklinde gösterilmektedir. Sütunların renkleri, sensel üzerine gelen kuvvet miktarına göre oluşturulmuş bir renk skalasına (Resim 5) göre değişmektedir. Oklüzal kuvvetlerdeki farklılıklar renklerin maviden kırmızıya doğru değişmesi ve boylarındaki farklılıklar ile ayırt edilebilmektedir. Kırmızı, sarı ve turuncu alanlar yoğun temas noktalarını temsil eder. Mavi alanlar hafif temas noktalarını temsil ederken koyu mavi alanlar, sensördeki katlanma veya burulma nedeniyle oluşan artifaktı temsil eder.



Resim 3.5. T-scan III de 3D görüntü modeli

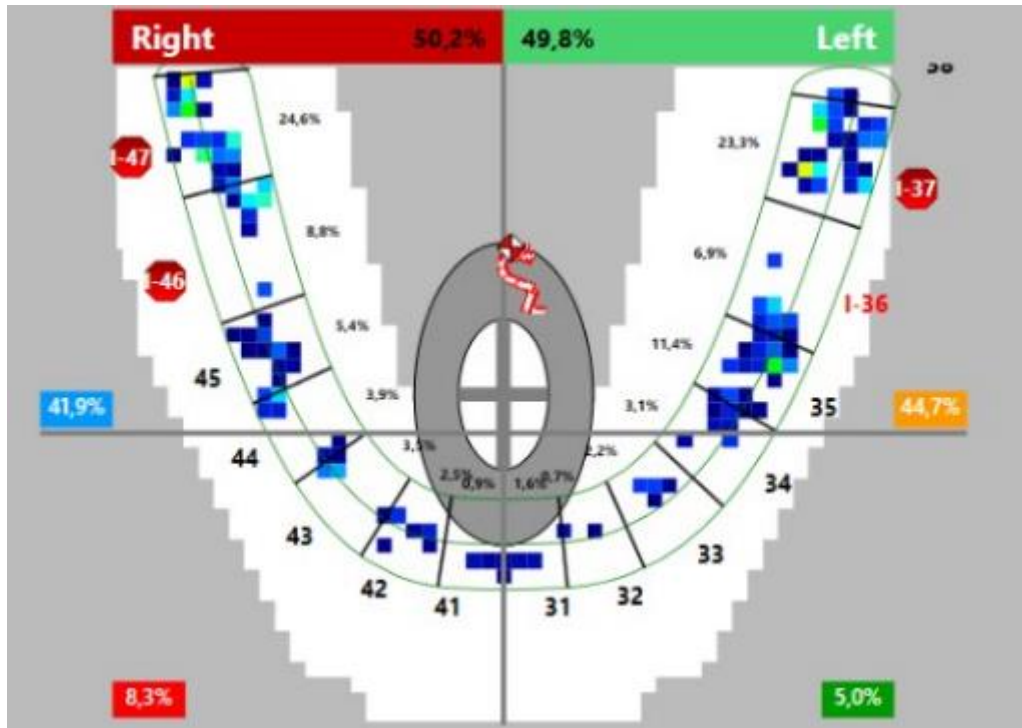
T-Scan III bilgisayarlı oklüzal analiz sisteminin klinik uygulamasında izlenen basamaklar şu şekildedir:

1. İlk olarak hastanın hangi diş yerlerinde implant bulunduğu, köprülerin pontik yerleri gibi ağız içi verileri T-scan III sisteme girilmiştir. Bu verilerden sonra hastaların santral diş boyutları sisteme girilerek bilgisayarda hastanın ark boyutu sistem tarafından otomatik olarak oluşturulmuştur. Hastanın ark boyutuna göre sensör seçimi yapılmıştır.
2. Hastanın kendisini rahat hissedeceği sessiz bir odada, sensörle kayıt alınmadan önce hastanın doğru şekilde ısırması ve dinamik oklüzyonun doğru şekilde kaydedilebilmesi için hastaya ısırma kayıtları hakkında bilgi verilerek işleme başlanmıştır. Hastanın sentrik oklüzyonda ısırma sırasında çenesini önde konumlandırmaması amacıyla çenesi geriye doğru yönlendirilerek 3 kere ısırma denemesi yaptırılmıştır.
3. Daha sonra dinamik oklüzyonun doğru bir şekilde kaydedilebilmesi için hastanın öncelikle sentrik oklüzyonda çenesini kapatması sonrasında sırayla 3'er defa çenesini açmadan alt çenesini öne, sağ yana ve sol yana kaydırması söylenmiştir.
4. Hastanın Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde baş pozisyonu ayarlanmıştır.
5. Hastaya ait sensör taşıyıcı üniteye yerleştirilmiştir.
6. Hastanın çene arkını taklit eden bir model bilgisayar ortamında elde edilmiştir. Bunu sağlamak için ısırma çatalı üzerindeki işaretli yer üst santral kesicilerin ortasına gelecek şekilde orta hat kontrol edilerek yerleştirilmiştir.
7. Isırma çatalı üzerindeki kayıt tuşuna basılarak hastanın maksimum interkuspidasyonda (sentrik oklüzyonda) sensörü kuvvetli bir şekilde ısırması sağlanarak, ilk video kaydı alınmıştır. Video kaydı 10 saniye sürmektedir ve hastaya bu süre boyunca ısırabildiği kadar kuvvetli ısırması söylenmiştir.
8. Hastadan maksimum interkuspidasyonda ısırdıktan sonra alt çenesini açmadan kesici dişleri baş başa gelene kadar öne kaydırması istenerek protrüziv harekette ikinci kayıt alınmıştır.
9. Hastadan tekrar maksimum interkuspidasyonda ısırdıktan sonra alt çenesini açmadan sağa kaydırması istenerek sağ lateral harekette üçüncü kayıt alınmıştır.
10. Son olarak hastadan tekrar maksimum interkuspidasyonda ısırdıktan sonra alt çenesini açmadan sola kaydırması istenerek sol lateral harekette dördüncü kayıt alınmıştır.

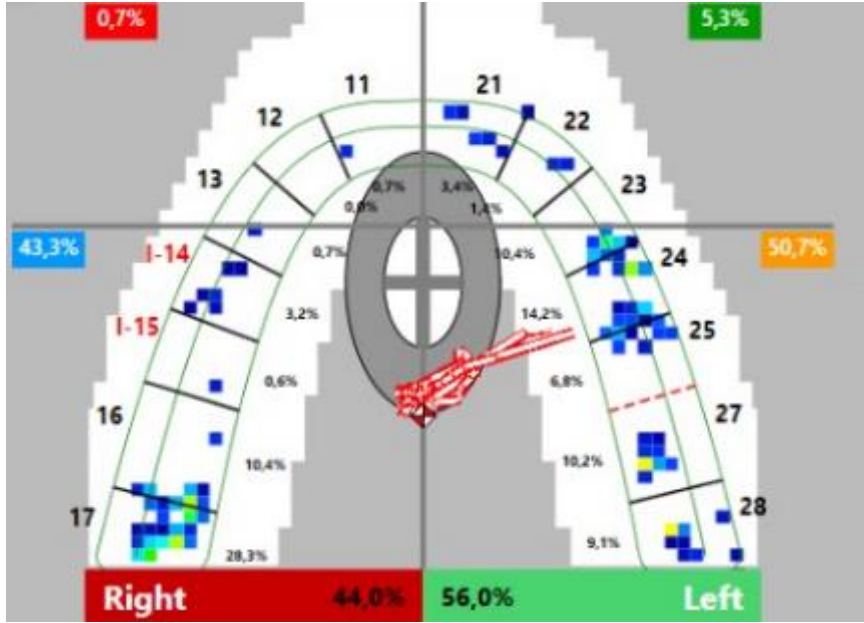
T-Scan III bilgisayarlı oklüzal analiz sistemi ile alınan 10'ar saniyelik video kayıtları tek tek incelenmiş olup hastaların oklüzyonları değerlendirilerek hem kuvvet hem süre analizleri gerçekleştirilmiş, hangi implantlarda, ne zaman ve ne kadar oklüzal temasların olduğu belirlenmiştir. Sentrik oklüzyonda alınan kayıtlarda hastaların oklüzyonu sırasında

maksimum kuvvetin %100' e ulaştığı anın ekran görüntüsü alınarak bu görüntü üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Alınan ekran görüntüsü üzerinde incelenen değerler şunlardır:

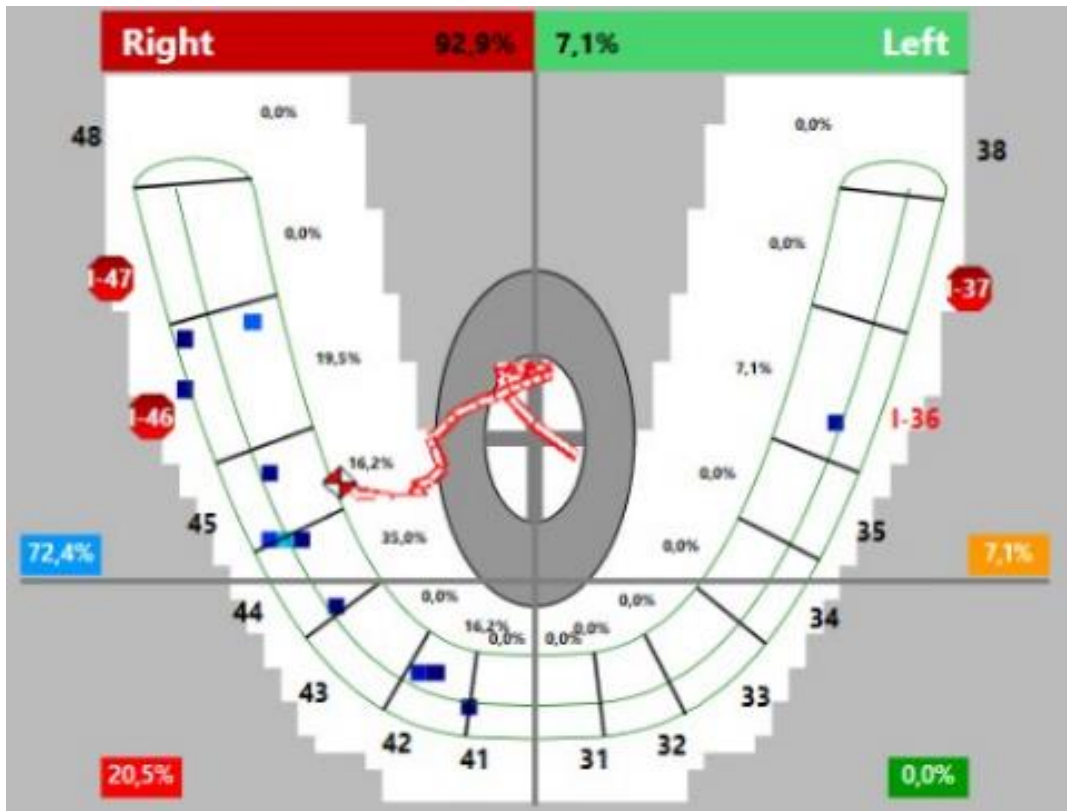
1. Maksimum interküspitasyondaki implant üzerine gelen kuvvetin yüzdesi (Resim 6 ve 7)
2. Maksimum interküspitasyondaki implant üzerine gelen kuvvetin süresi
3. Sağ lateral harekette implantın üzerine gelen kuvvetin süresi (Resim 8)
4. Sol lateral harekette implantın üzerine gelen kuvvetin süresi (Resim 9)
5. Protrüziv harekette implant temasının varlığı/yokluğu (Resim 10)



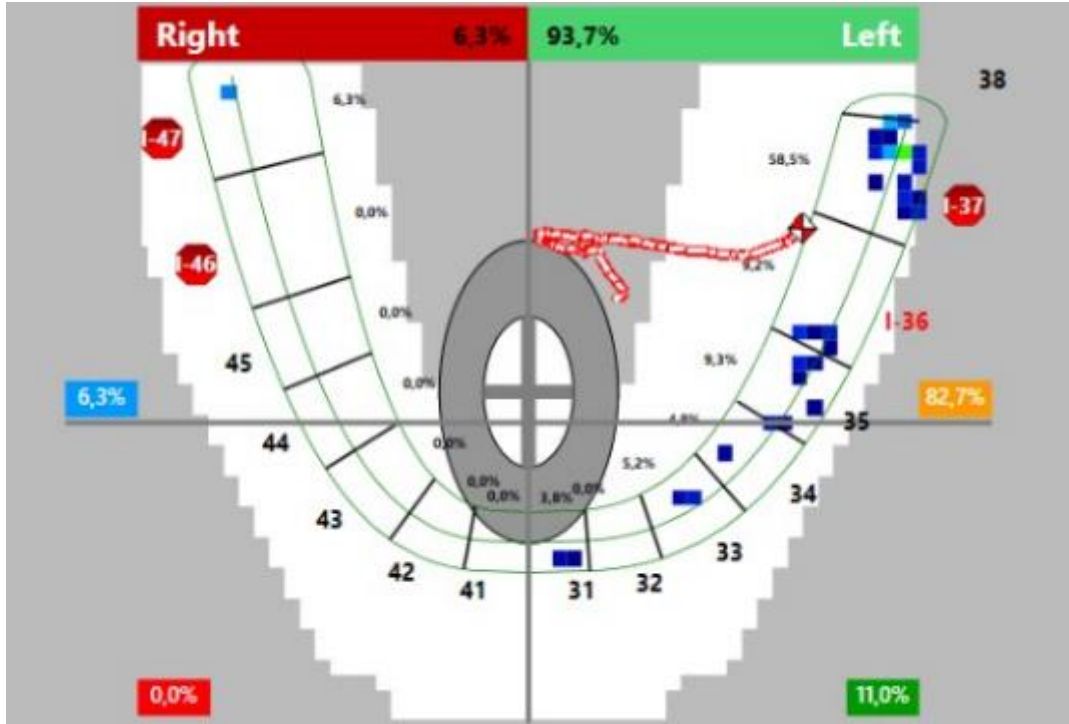
Resim 3.6. Peri-implantitisli implantların maksimum interküspidasyondaki kuvvet dağılımının 2D modeli



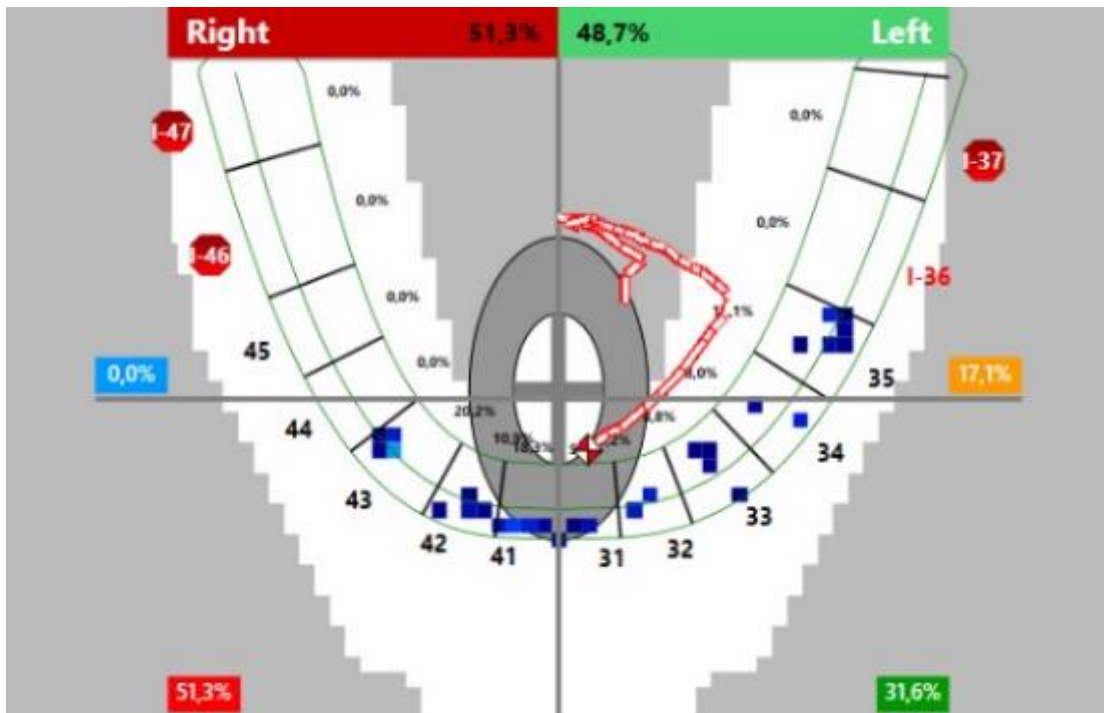
Resim 3.7. Sağlıklı implantların maksimum interküspidasyondaki kuvvet dağılımının 2D modeli



Resim 3.8. Sağ lateral hareketteki kuvvet dağılımının 2D modeli



Resim 3.9. Sol lateral hareketteki kuvvet dağılımının 2D modeli



Resim 3.10. Protrüziv hareketteki kuvvet dağılımının 2D modeli

Sağ lateral harekette ve sol lateral harekette alınan T-Scan III oklüzal kayıtlarında çalışan taraf ve denge tarafında temas eden implantlar belirlenmiştir. Çalışmamızda sağ ve sol

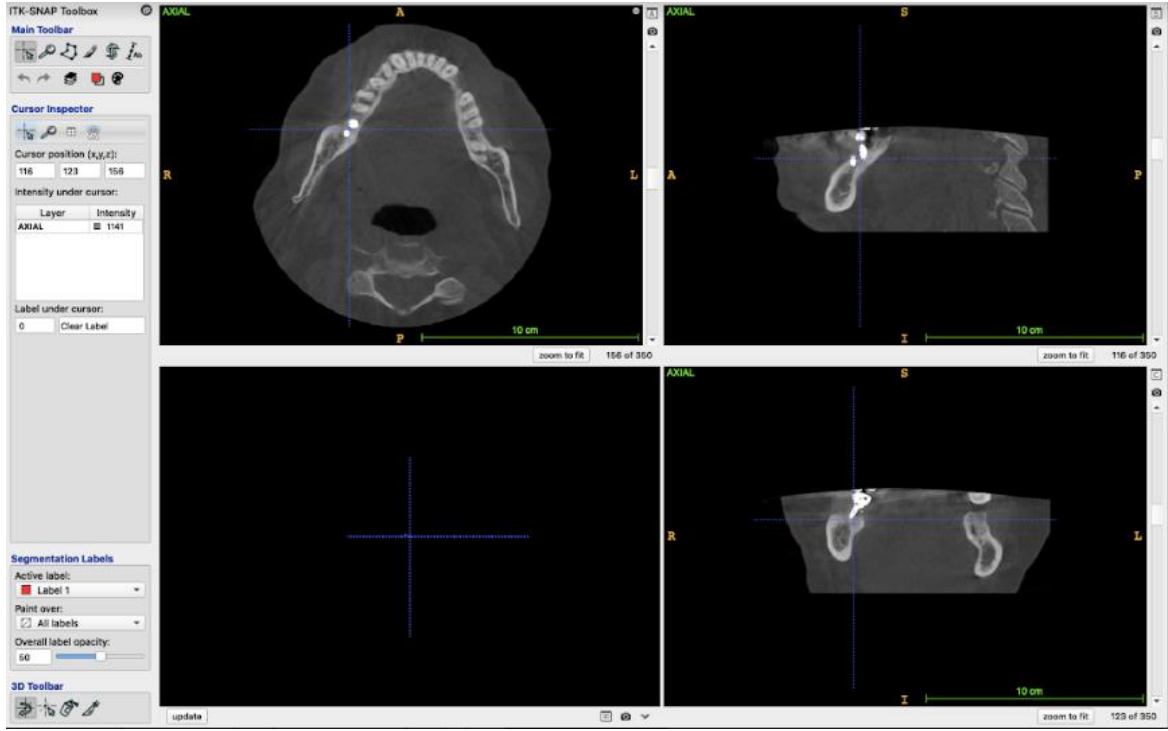
lateral hareketler dinamik hareketler olduğu için implant üzerine gelen süre dikkate alınmıştır.

3.3.5. İmplantların radyografik olarak değerlendirilmesi

Peri-implantitis tanısı için klinik muayeneye ek olarak hastaların mevcut panoramik filmi değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede kemik seviyesinin, implantın kemik içi kısmının en koronal seviyesinden 3 mm veya daha fazla apikalinde olması peri-implantitis tanısı için kriter alınmıştır. Peri-implantitis grubundaki hastaların Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Radyoloji Bölümünde mevcut olan tomogtafileleri yıkımının şiddetini daha detaylı göstermesi açısından çalışmamız için önem arz etmektedir. Tomografi kayıtlarından elde edilen veriler şu şekildedir:

1. Peri-implantitisli implantın bukkal, mezial, distal, palatinal/lingual bölgedeki yıkım miktarı(mm)
2. Kemik yıkımının en fazla görüldüğü bölge
3. Kuron/implant oranı
4. İmplant çapı/implant üstü restorasyonun okluzal tabla oranı

Peri-implantitisli hastaların tomografileri ITK- SNAP programına aktarıldı. Pensilvanya Üniversitesi'nde bulunan Penn Image Computing and Science Laboratory'de üretilen (Version 3.8.0., June 12, 2019), tıbbi görüntülerin üç boyutlu taranmasına, ilgili anatomik bölgelerin manuel veya otomatik segmentasyonuna olanak sağlayan bir yazılım uygulamasıdır. En sık manyetik rezonans görüntüleme (MRG), konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve bilgisayarlı tomografi (BT) verileri kullanılmaktadır. DICOM formatındaki görüntüler otomatik segmentasyon ile ITK-SNAP programına aktarıldı ve ölçümler milimetrik olarak program aracılığıyla elde edildi (Resim 11). Tomografilerin koronal kesitlerine bakılarak bukkal ve lingual/palatinal kemik yıkım miktarları, sagittal kesitlerine bakılarak ise mezial ve distal kemik yıkımları milimetrik olarak ölçülmüştür (Resim 12). Restorasyonların kuron boyutu en yüksek tüberkülden kuron-implant birleşimine kadar olan mesafe olarak ölçülürken, oklüzal tabla boyutu kuronun en geniş olduğu alanın meziali ve distali arasındaki mesafe olarak elde edilmiştir.



Resim 3.11. KIBT'lerin ITK-SNAP programındaki görüntüsü



Resim 3.12. Peri-implantitisli implantlardaki kemik yıkımının ITK-SNAP programıyla milimetrik ölçümü

3.4. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizinde SPSS 11.5 sürümünden faydalanıldı. Tanımlayıcı olarak nicel değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum), nitel değişkenler için ise sayı (yüzde) kullanıldı. Nicel değişken bakımından iki kategoriye sahip nitel değişkenin kategorileri arasında fark olup olmadığına, normal dağılım varsayımları sağlanmadığı için Mann-Whitney U testi kullanılarak bakıldı. İki nitel değişken arasındaki ilişki incelenmek istendiğinde Ki-kare testi kullanıldı. Bağımlı nicel değişkene etki eden faktörler Tek Değişkenli Doğrusal Regresyon analizi ile incelendi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Verilerin Değerlendirilmesi

Bu çalışmaya Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na çeşitli nedenlerle başvuran, çalışmaya katılmayı kabul eden, 31-65 yaşları arasında (ort. $54,38 \pm 9,74$), peri-implantitisli 25 birey ve sağlıklı implantlara sahip 25 birey olmak üzere toplam 50 birey dahil edilmiştir. 50 bireyden incelenen sağlıklı implant sayısı 101, peri-implantitis sayısı ise 58 dir. Çalışmaya katılanların %68'sini kadın (n:34), %32'ini erkek (n:16) bireyler oluşturmuştur. İmplantların cinsiyetler arası dağılımında ise % 67,3'ü (n:107) kadın, %32,7'si (n:52) erkek bireylerde görülmüştür.

İncelenen implantların restorasyonunun %58,5'i (n:93) tek kuron iken, %41,5'i (n:66) köprüden oluşmaktadır. Çalışmada implantların ağız içindeki lokasyonları değerlendirildiğinde ise %22,6'sını (n:36) kesici, %32,7'sini (n:52) premolar, %44,7'sini (n:71) molar implantlar oluşturmaktadır.

İmplantların fonksiyon süreleri değerlendirildiğinde minimum fonksiyonda olan implant 2 yıllıkken maksimum fonksiyonda olan implant 15 yıllık, ortalama süre ise $8,88 \pm 3,13$ yıldır.

Peri-implantitisli ve sağlıklı grupların demografik verileri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bireylerin demografik verilerinin dağılımı

Hasta sayısı	Sağlıklı implant	25
	Peri-implantitis	25
Yaş	Ort $\pm$ SS	54,38 $\pm$ 9,74
	Ortanca (Min-Maks)	55,00 (31,00-65,00)
Cinsiyet, n(%)	Kadın	107 (67,3)
	Erkek	52 (32,7)
İmplant üstü restorasyon tipi	Tek üye	93 (58,5)
	Köprü	66 (41,5)

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum n:implant sayısı

Çizelge 4.2. Bireylerdeki implant verileri

Grup, n(%)	Sağlıklı implant	101 (63,5)
	Peri-implantitis	58 (36,5)
İmplantın Fonksiyon Süresi	Ort±SS	8,88±3,13
	Ortanca (Min-Maks)	9,00 (2,00-15,00)
İmplant lokasyonu, n(%)	Kesici	36 (22,6)
	Premolar	52 (32,7)
	Molar	71 (44,7)

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum n:implant sayısı

4.2. Klinik Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalara ait implantların klinik verileri incelendiğinde plak yüzdesi minimum %0, maksimum %50, ortalama plak yüzdesi ise %11,64±13,13'tür. Kanama indeks yüzdeleri minimum %0, maksimum %100 iken ortalama kanama yüzdesi %16,04±23,41'tür. İmplantların cep ortalamaları minimum 3 mm, maksimum 9 mm, ortalama cep derinliği ise 3,89±2,19 mm olarak ölçülmüştür.

Bireylerin oral hijyen alışkanlıkları değerlendirildiğinde, fırçalama sıklığı günde 1 kez olan hastalara ait implantlar (n:33) çalışmanın %20'sini, günde 2 kez fırçalama sıklığı olan hastalara ait implantlar (n:126) ise %79,2'sini oluşturmaktadır. Arayüz fırçası kullanan hastalara ait implant yüzdesi (n:74) %46,5 iken kullanmayan hastalara ait implant yüzdesi (n:85) %53,5' tir. Yılda bir kez idame kontrolüne gelen bireylere ait implantların yüzdesi (n:44) %27,7 iken gelmeyen bireylere ait implantların yüzdesi (n:115) %72,3'tür.

Peri-implantitisli ve sağlıklı grupların klinik verileri Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bireylerin klinik verilerinin dağılımı

Plak %	Ort±SS	11,64±13,13
	Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-50,00)
Kanama %	Ort±SS	16,04±23,41
	Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-100,00)
Cep (mm)	Ort±SS	3,89±2,19
	Ortanca (Min-Maks)	3,00 (1,00-9,00)
İdame, n (%)	Yok	115 (72,3)
	Var	44 (27,7)
Fırçalama Sıklığı, n(%)	Günde 1 kez	33 (20,8)
	Günde 2 kez	126 (79,2)
Arayüz Fırçası Kullanımı, n(%)	Yok	85 (53,5)
	Var	74 (46,5)

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum n:implant sayısı

4.3. T-scan III Verilerinin Değerlendirilmesi

Hastaların implantlarının T-scan III sistemle değerlendirilen verilerine baktığımızda maksimum interküspidasyondaki (MI) kuvvet yüzdesi minimum %0, maksimum %30.20 olarak elde edilirken ortalama $7,14 \pm 7,08$ ’ dir. MI kuvvet süresi ise minimum 0.40 sn, maksimum 1.50 sn iken ortalama $0,42 \pm 0,39$ ’dur. Bireylerin implantlarının sağ lateral hareket süresi minimum 0 sn, maksimum 0.80 sn olarak gözlemlenirken hareket süresinin ortalaması $0,13 \pm 0,20$ sn’dir. Sol lateral hareket süresi minimum 0 sn, maksimum 0.90 sn iken ortalama $0,13 \pm 0,21$ sn’dir. Hastaların protrüziv hareketlerinde teması bulunan implant yüzdesi %17,6 (n:28), temas etmeyen implant yüzdesi %82,4 (n:131) tür.

Peri-implantitisli ve sağlıklı gruptaki implantların değerlendirildiği T-scan III verileri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Bireylerdeki implant T-scan III verilerinin dağılımı

MI Kuvvet Süresi	Ort $\pm$ SS	0,42 $\pm$ 0,39
	Ortanca (Min-Maks)	0,40 (0,00-1,50)
MI Kuvvet Yüzdesi	Ort $\pm$ SS	7,14 $\pm$ 7,08
	Ortanca (Min-Maks)	5,70 (0,00-30,20)
Sağ Lateral Hareket Süresi	Ort $\pm$ SS	0,13 $\pm$ 0,20
	Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-0,80)
Sol Lateral Hareket Süresi	Ort $\pm$ SS	0,13 $\pm$ 0,21
	Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-0,90)
Protrüziv Harekette Temas, n(%)	Yok	131 (82,4)
	Var	28 (17,6)

MI: maksimum interküspidasyon, n: implant sayısı

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum

4.4. Tomografi Verilerinin Değerlendirilmesi

Hastaların tomografik verileri değerlendirilerek peri-implantitisli implantların 4 bölgesindeki kemik yıkım miktarları ölçülmüştür. Elde edilen ölçümlere bakılarak en fazla kemik yıkımının görüldüğü bölgeler gruplandırılmıştır. Bu gruplara göre en fazla bukkalde kemik yıkımı görülen implantlar %46,6 (n:27), mezialde %27,6 (n:16), distalde %8,6 (n:5), lingual/palatinal’de %0 (n:0) olup horizontal yıkımın görüldüğü implantlar ise %17,2 (n:10) olarak kaydedilmiştir. Çalışmamızda en fazla kemik yıkımının görüldüğü bölge %46,6 (n:27) olarak bukkal bölgedir.

Peri-implantitisli implantların 4 bölgesinden elde edilen verilere göre maksimum kemik yıkımının olduğu bölgedeki kemik yıkım miktarı milimetrik olarak ölçülmüştür. Bu kemik yıkımı minimum 2.10 mm, maksimum 10.50 mm ortalama olarak ise $5,62 \pm 2,14$ 'tür.

Peri-implantitisli implantların kuron/implant oranı değerlendirildiğinde bu oran minimum 0.40, maksimum 1 iken ortalaması $0,78 \pm 0,24$ 'tür. Bu implantların implant çapı/oklüzal tabla oranları değerlendirildiğinde ise minimum 0.25, maksimum 2.60, ortalaması $0,52 \pm 0,31$ 'dir.

Peri-implantitisli implantların KIBT verileri Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Bireylerdeki implantların KIBT verilerinin dağılımı

Maksimum Kemik Yıkımı olan Bölge, n(%)	Bukkal	27 (46,6)
	Mezial	16 (27,6)
	Distal	5 (8,6)
	Horizontal yıkım	10 (17,2)
Maksimum Kemik Yıkımı (mm)	Ort±SS	$5,62 \pm 2,14$
	Ortanca (Min-Maks)	5,35 (2,10-10,50)
Kuron/İmplant Oranı	Ort±SS	$0,78 \pm 0,24$
	Ortanca (Min-Maks)	1,00 (0,40-1,00)
İmplant Çapı/Oklüzal Tabla Oranı	Ort±SS	$0,52 \pm 0,31$
	Ortanca (Min-Maks)	0,50 (0,25-2,60)

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum n:implant sayısı

4.5. Peri-implantitisli ve sağlıklı gruptaki verilerin karşılaştırılması

Peri-implantitisli ve sağlıklı gruptaki hastaların yaşları karşılaştırıldığında, sağlıklı implantlara sahip bireylerin yaşları $54,61 \pm 10,33$, peri-implantitisli implantlara sahip bireylerin yaşları ise $53,97 \pm 8,70$ olup her iki gruptaki hastaların yaşları benzerdir ($p > 0,05$).

Sağlıklı implant ve peri-implantitisli implantların klinik verileri kıyaslandığında, peri-implantitisli grupta, sağlıklı implant grubuna göre plak yüzdesi, kanama yüzdesi, cep derinliği ölçümü ve hastaların idame kontrol değerleri sağlıklı grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olarak tespit edilmiştir ($p < 0,001$).

Hastaların oral hijyen alışkanlıkları değerlendirildiğinde fırçalama sıklığı kullanımında sağlıklı ve peri-implantitisli bireyler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Peri-implantitisli grupta, sağlıklı implant grubuna göre MI kuvvet yüzdesi, MI kuvvet süresi, sağ lateral hareket süresi, sol lateral hareket süresi değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olarak tespit edilmiştir ($p < 0.001$). İmplantların gruplar arası protrüziv harekette temas varlığı değerlendirildiğinde ise anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Gruplar arası implantların fonksiyon süreleri değerlendirildiğinde peri-implantitisli grupta $9,83 \pm 2,81$, sağlıklı grupta $8,34 \pm 3,19$ 'dur ve peri-implantitis grubunda implant fonksiyon süreleri anlamlıdır ($p > 0.05$).

Sağlıklı implant ve peri-implantitis grupları arasındaki değişkenlere ait karşılaştırmalar Çizelde 4.6'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Bireylerin verilerinin karşılaştırılması

		Sağlıklı İmplant	Peri-implantitis	p
Yaş	Ort±SS	54,61±10,33	53,97±8,70	0,480 ^a
	Ortanca (Min-Maks)	60,00 (31,00-65,00)	54,00 (34,00-65,00)	
Cinsiyet, n(%)	Kadın	69 (68,3)	38 (65,5)	0,717 ^b
	Erkek	32 (31,7)	20 (34,5)	
Plak %	Ort±SS	5,94±10,69	21,55±10,93	<0,001 ^a
	Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-25,00)	25,00 (0,00-50,00)	
Kanama %	Ort±SS	1,24±6,50	41,81±19,53	<0,001 ^a
	Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-50,00)	50,00 (0,00-100,00)	
Cep (mm)	Ort±SS	2,42±0,92	6,45±1,14	<0,001 ^a
	Ortanca (Min-Maks)	2,50 (1,00-5,00)	6,38 (4,25-9,00)	
İdame, n (%)	Yok	63 (62,4)	52 (89,7)	<0,001 ^b
	Var	38 (37,6)	6 (10,3)	
Fırçalama Sıklığı, n (%)	Günde 1	19 (18,8)	14 (24,1)	0,425 ^b
	Günde 2	82 (81,2)	44 (75,9)	
MI Kuvvet Süresi	Ort±SS	0,32±0,31	0,60±0,46	<0,001 ^a
	Ortanca (Min-Maks)	0,30 (0,00-1,50)	0,55 (0,00-1,50)	
MI Kuvvet Yüzdesi	Ort±SS	4,64±4,25	11,50±8,77	<0,001 ^a
	Ortanca (Min-Maks)	5,10 (0,00-17,60)	10,35 (0,00-30,20)	
Sağ Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,08±0,12	0,24±0,27	<0,001 ^a
	Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-0,60)	0,15 (0,00-0,80)	
Sol Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,06±0,13	0,26±0,27	<0,001 ^a
	Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-0,70)	0,15 (0,00-0,90)	
Protrüziv Hareketle Temas, n(%)	Yok	81 (80,2)	50 (86,2)	0,338 ^b
	Var	20 (19,8)	8 (13,8)	
Arayüz fırçası kullanımı, n(%)	Yok	45 (44,6)	40 (69,0)	0,003 ^b
	Var	56 (55,4)	18 (31,0)	
İmplantın Fonksiyon Süresi	Ort±SS	8,34±3,19	9,83±2,81	0,005 ^a
	Ortanca (Min-Maks)	8,00 (2,00-15,00)	10,00 (4,00-15,00)	
Restorasyon Tipi, n(%)	Tek	59 (58,4)	34 (58,6)	0,980 ^b
	Köprü	42 (41,6)	24 (41,4)	
İmplantın Lokasyonu, n(%)	Kesici	25 (24,8)	11 (19,0)	0,702 ^b
	Premolar	32 (31,7)	20 (34,5)	
	Molar	44 (43,5)	27 (46,5)	

Ort:Ortalama, SS:Standart Sapma, Min:Minimum, Maks:Maksimum, a:Mann-Whitney testi, b:Ki-kare testi
n:implant sayısı

Tek Değişkenli Doğrusal Regresyon analizi sonucunda hiçbir değişkenin kemik yıkımı üzerindeki etkisi anlamlı bulunamamıştır.

Maksimum kemik kaybı değerlerine bağlı olarak yapılan tek değişkenli regresyon analizlerinin sonuçları Çizelge 4.7 da gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Maksimum kemik kaybı değerlerine bağlı olarak yapılan tek değişkenli regresyon analizi

Değişkenler	β	SH	p değeri	R^2	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
MI Kuvvet Süresi	0,740	0,621	0,238	0,007	-0,504	1,983
MI Kuvvet Yüzdesi	-0,018	0,033	0,584	0,025	-0,083	0,047
Sağ Lateral Hareket Süresi	1,968	1,030	0,061	0,061	-0,096	4,031
Sol Lateral Hareket Süresi	1,154	1,033	0,269	0,022	-0,915	3,224
Kuron/İmplant	0,653	1,206	0,590	0,005	-1,763	3,070
İmplant Çapı/Oklüzal Tabla	0,135	0,938	0,886	0,001	-1,744	2,015

β :Beta katsayısı, SH: Standart hata

Tek üye ve köprü restorasyonlarına sahip sağlıklı implant ve peri-implantitis grupları arasında değişkenlere ait karşılaştırmalara bakıldığında, tek üye restorasyonlara sahip implantlardaki MI kuvvet süresi, MI kuvvet yüzdesi, sağ lateral hareket süresi ve sol lateral hareket süresinin peri-implantitis gruplarında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0.001$).

Köprü restorasyonuna sahip implantlarda sağlıklı implant ve peri-implantitis grupları arasında sol lateral hareket süresi istatistiksel olarak anlamlı iken ($p < 0.001$) MI kuvvet süresi, MI kuvvet yüzdesi, sağ lateral hareket süresinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tek üye ve köprü için sağlıklı implant ve peri-implantitis grupları arasında değişkenlere ait karşılaştırmalar Çizelge 4.8’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Tek üye ve köprü için sağlıklı implant ve peri-implantitis grupları arasında değişkenlere ait karşılaştırmalar

Tek / Köprü	Değişkenler		Sağlıklı İmplant	Peri-implantitis	p değeri
Tek üye	MI Kuvvet Süresi	Ort±SS	0,26±0,29	0,64±0,48	<0,001a
		Ortanca (Min-Maks)	0,13 (0,00-1,30)	0,70 (0,00-1,50)	
	MI Kuvvet Yüzdesi	Ort±SS	3,97±3,91	12,92±9,32	<0,001a
		Ortanca (Min-Maks)	3,40 (0,00-12,40)	12,05 (0,00-30,20)	
	Sağ Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,04±0,10	0,25±0,30	<0,001a
		Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-0,50)	0,10 (0,00-0,80)	
	Sol Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,07±0,14	0,23±0,25	0,001a
		Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-0,70)	0,10 (0,00-0,80)	
Köprü	MI Kuvvet Süresi	Ort±SS	0,41±0,32	0,54±0,42	0,189a
		Ortanca (Min-Maks)	0,40 (0,00-1,50)	0,50 (0,00-1,50)	
	MI Kuvvet Yüzdesi	Ort±SS	5,58±4,57	9,50±7,67	0,056a
		Ortanca (Min-Maks)	5,40 (0,00-17,60)	9,20 (0,00-28,10)	
	Sağ Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,12±0,14	0,22±0,23	0,132a
		Ortanca (Min-Maks)	0,10 (0,00-0,60)	0,20 (0,00-0,80)	
	Sol Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,05±0,11	0,30±0,31	<0,001a
		Ortanca (Min-Maks)	0,00 (0,00-0,40)	0,20 (0,00-0,90)	

Ort:Ortalama, SS:Standart Sapma, Min:Minimum, Maks:Maksimum, a:Mann-Whitney U testi

İmplantın lokasyonuna göre yapılan sağlıklı implant ve peri-implantitis grupları arasındaki kesici bölgedeki implantlara ait MI kuvvet süresi, MI kuvvet yüzdesi anlamlı iken sağ lateral hareket süresi ve sol lateral hareket süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Premolar bölgedeki implantların sağlıklı implant ve peri-implantitis grupları arasındaki veriler karşılaştırıldığında MI kuvvet yüzdesi ve sol lateral hareket süresi istatistiksel olarak anlamlı iken ($p < 0.001$) MI kuvvet süresi ve sağ lateral hareket süresinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0.05$).

Molar bölgedeki implantların sağlıklı implant ve peri-implantitis grupları arasındaki veriler kıyaslandığında MI kuvvet süresinin, MI kuvvet yüzdesinin, sağ lateral hareket süresinin ve sol lateral hareket süresinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0.001$).

İmplant lokasyonu için sağlıklı ve peri-implantitis grupları arasındaki değişkenlere ait karşılaştırmalar Çizelge 4.9’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. İmplant lokasyonu için sağlıklı ve peri-implantitis grupları arasındaki değişkenlere ait karşılaştırmalar

İmplantın Lokasyonu	Değişkenler		Sağlıklı İmplant	Peri-implantitis	p değeri
Kesici	MI Kuvvet Süresi	Ort±SS	0,05±0,12	0,44±0,48	0,045a
		Ortanca	0,00	0,22	
		(Min-Maks)	(0,00-0,50)	(0,00-1,20)	
	MI Kuvvet Yüzdesi	Ort±SS	0,65±1,50	9,22±10,26	0,038a
		Ortanca	0,00	9,50	
		(Min-Maks)	(0,00-5,10)	(0,00-25,30)	
	Sağ Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,00±0,00	0,04±0,09	0,396a
		Ortanca	0,00	0,00	
		(Min-Maks)	(0,00-0,00)	(0,00-0,30)	
	Sol Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,00±0,00	0,06±0,14	0,396a
		Ortanca	0,00	0,00	
		(Min-Maks)	(0,00-0,00)	(0,00-0,40)	
Premolar	MI Kuvvet Süresi	Ort±SS	0,32±0,23	0,42±0,38	0,609a
		Ortanca	0,27	0,40	
		(Min-Maks)	(0,00-0,80)	(0,00-1,20)	
	MI Kuvvet Yüzdesi	Ort±SS	4,38±2,81	8,99±7,81	0,041a
		Ortanca	4,35	9,05	
		(Min-Maks)	(0,00-10,00)	(0,00-27,10)	
	Sağ Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,08±0,12	0,14±0,21	0,769a
		Ortanca	0,00	0,00	
		(Min-Maks)	(0,00-0,50)	(0,00-0,60)	
	Sol Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,06±0,12	0,26±0,25	0,001a
		Ortanca	0,00	0,15	
		(Min-Maks)	(0,00-0,40)	(0,00-0,80)	
Molar	MI Kuvvet Süresi	Ort±SS	0,47±0,34	0,79±0,43	0,001a
		Ortanca	0,40	0,70	
		(Min-Maks)	(0,00-1,50)	(0,00-1,50)	
	MI Kuvvet Yüzdesi	Ort±SS	7,09±4,44	14,30±8,27	<0,001a
		Ortanca	7,25	15,20	
		(Min-Maks)	(0,00-17,60)	(0,00-30,20)	
	Sağ Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,11±0,14	0,39±0,27	<0,001a
		Ortanca	0,10	0,40	
		(Min-Maks)	(0,00-0,60)	(0,00-0,80)	
	Sol Lateral Hareket Süresi	Ort±SS	0,10±0,15	0,34±0,30	<0,001a
		Ortanca	0,00	0,30	
		(Min-Maks)	(0,00-0,70)	(0,00-0,90)	

Ort:Ortalama, SS:Standart Sapma, Min:Minimum, Maks:Maksimum, a:Mann-Whitney U test

5. TARTIŞMA

Peri-implantitis implantı çevreleyen dokularda meydana gelen patolojik yıkım ve implantlarda biyolojik komplikasyon olarak tanımlanmaktadır. Plağa bağlı olarak oluşan bakteriyel enfeksiyon, peri-implantitisin meydana gelmesi için en önemli faktördür ve bireylerdeki mevcut periodontitis öyküsü, hastaların sigara kullanımı ve oral hijyenin yetersiz olması gibi etkenler peri-implantitis için risk faktörleri olarak belirlenmiştir [163]. Travmatik oklüzal kuvvetlerin peri-implant kemik kaybına yol açabileceğine dair olası varsayımlar, implant çevresinde periodontal ligament olmadığı için implantın oklüzal yükleri daha az tolere edebileceği görüşüne dayanmaktadır [146].

Kozlovsky ve ark. bir hayvan çalışmasında köpeklerde implant uygulaması sonrası yaptıkları implant üstü protezlerden test grubunu plaktan elimine ederek 12 aylık bir süre boyunca supra-oklüzyonda, kontrol grubunu ise infraoklüzyonda bırakarak implantlar üzerine gelen fazla oklüzal yükü incelemişler ve histomorfometrik analizini yapmışlardır. Bu analiz sonucuna göre plak kontrolünün sağlandığı ve aşırı yükün geldiği implantlarda peri-implantitis gözlenmemiştir [118]. Konuyla ilgili yapılan başka bir hayvan çalışmasında köpeklere 45 adet implant uygulanmış ve plak kontrolü sağlanmıştır. İmplantların karşıt dişleri ise supra-oklüzyonda olacak şekilde kronlanarak oklüzal aşırı yükün 8 ay sonrasındaki histolojik incelemesi yapılmıştır. Bu çalışmada plak kontrolü sağlanan implantların oklüzal aşırı yükleme sonrasında plak ve kanama skorlarında artış gözlenmemiştir [120]. Dalago ve ark. peri-implantitis risk faktörlerini araştırdıkları klinik çalışmalarında plak varlığında travmatik oklüzal kuvvetin peri-implantitis üzerindeki potansiyel etkisini değerlendirmişler, peri-implantitisli implant üstü protezlerin aşındığını ve peri-implantitis oklüzal kuvvet arasında bir ilişki olabileceğini belirtmişlerdir [50]. Oklüzal kuvvetlerin peri-implant kemik yıkımına olan etkisinin araştırıldığı bir derlemede yapılan çalışmaların çoğunlukla hayvan çalışması olduğu ve klinik açıdan insan çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir [164].

Çalışmamız peri-implantitis için bir risk faktörü olabileceği düşünülen travmatik oklüzal kuvvet değerlerinin peri-implantitisin ilerlemesindeki etkisinin klinik olarak analiz edildiği ilk çalışmadır. Araştırmamızın amacı hastalardan elde ettiğimiz klinik parametreleri ve hastaların tomografilerindeki kemik defektlerini değerlendirerek bir risk faktörü olduğu

düşünülen travmatik oklüzal kuvvet ile peri-implantitis arasındaki ilişkiyi T-scan III analiz sistem ile ortaya koyabilmektedir.

Çalışmamıza Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na müracaat eden, araştırma kriterlerine uygun bireyler dahil edilmiştir. Araştırma öncesi gerekli katılımcı sayısını belirlemek için yapılan power analize göre; 0,45 duyarlılıkta, %95 güvenilirlikte, %80 power ile bu çalışma için en az 50 hastanın yeterli olacağı belirlenmiştir. Çalışmamıza 25 peri-implantitis ve 25 sağlıklı implantlara sahip toplamda 50 birey dahil edilmiştir. Araştırmamızda grupları belirlerken sağlıklı ve peri-implantitis tanımları 2017 Dünya Çalıştayı'nın belirlediği periodontal ve peri-implant hastalıklar ve durumların sınıflandırılmasına göre yapılmıştır [34].

Araştırmamız bir risk faktörü olabileceği düşünülen oklüzal kuvvetlerin etkisini ortaya koymaya yönelik bir çalışma olduğu için peri-implantitis risk faktörü olduğu belirtilen durumlar elimine edilerek dahil edilme ve edilmeme kriterlerine karar verilmiştir. Aktif periodontitis öyküsü peri-implantitis gelişimi için bir risk faktörüdür. Peri-implantitis ve periodontitis arasındaki ilişki değerlendiren 10 yıl takipli bir çalışmada, 45 hastaya implant uygulaması yapılmış ve periodontitis olmayan grupta 10 yıllık peri-implantitis insidansı % 6 iken aktif periodontitis öyküsü olan bireylerde bu oranın % 29 olduğu bildirilmiştir [54]. Konuyla ilgili yapılan yapılan 216 hastayı içeren başka bir çalışmada, uygulanan implantlar 9-14 yıl süreyle takip edilmiştir ve periodontitis öyküsü bulunan bireylere yerleştirilen implantların peri-implantitis gelişme ihtimalinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir [55]. Çalışmamızda aktif periodontitis öyküsünün peri-implantitis gelişimi için bir risk faktörü oluşturacağı için aktif periodontitis öyküsü bulunmayan bireyler dahil edilmiştir.

Yapılan birçok araştırmada sigara ve peri-implantitis arasında güçlü bir ilişkiden bahsedilmiştir. Karoussis ve ark. yaptıkları bir çalışmada 112 implanta sahip bireyleri periodontitis öyküsüne göre sınıflandırmış ve 10 yıl boyunca takip etmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre sigara içen hastaların implantlarının %18'inde peri-implantitis meydana gelirken sigara içmeyen hasta grubundaki implantların ise % 6'sının etkilendiğini bildirmişlerdir [54]. Konuyla ilgili yapılan başka bir çalışmada 47 tam dişsiz hastanın alt çenesine implant uygulanmış ve 12 yıl boyunca takip edilmiştir. Bireyler günde 14'den fazla sigara içen ve içmeyen olarak ikiye ayrılmış ve takip sonuçlarına göre sigara kullanımının peri-implantitise etkisinin olduğu belirtilmiştir [165]. Günümüze kadar yapılan araştırmalar

doğrultusunda sigara kullanımının peri-implantitis için bir risk faktörü oluşturabileceği düşünüldüğü için sigara kullanan bireyler çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Bruksizm, gündüz diş gıcırdatma veya sıkma gece uyku ile karakterize orofaringeal dokularda çeşitli patolojilere yol açan parafonksiyonel bir aktivitedir [166]. Bruksizm kaslarda ağrı, sertlik ve yorgunluk, koordinasyon bozukluğu ve çene hareketlerinde kısıtlılık gibi birçok soruna yol açabilmektedir [167]. Klinik çalışmalar, uzun süreli bruksizimli hastaların çiğneme kaslarında tek taraflı veya iki taraflı hipertrofik değişiklikler olduğunu bildirmektedir [168]. Palinkas ve ark. 18-45 yaş arası hastalarda bruksizmin masseter ve temporal kaslar üzerindeki etkisini araştırmış ve bruksizmin çiğneme kaslarının fonksiyonlarını olumsuz yönde değiştirdiğini bildirmişlerdir [169]. Konuyla ilgili yapılan başka bir araştırmada 20-27 yaşlar arasında 26 hastanın bruksizm ve oklüzal kuvvet arasındaki ilişki T-scan II oklüzal analiz sistem ve bireylerin manyetik rezonans görüntüleri incelenmiştir, inceleme sonucuna göre bruksizmi olan hastaların sağlıklı bireylere göre daha fazla kuvvet uyguladıkları belirtilmiştir [170]. Bruksizm masseter kas tonusunu arttıran ve çene hareketliliklerinde kısıtlamaya sebep veren bir durum oluşturabileceği için çalışmamıza bruksizmi olan hastalar dahil edilmemiştir.

Bruksizm tedavisinde oklüzal splitlerin yanı sıra günümüzde en çok tercih edilen uygulamalardan biri botulinum toksin uygulamalarıdır. Botulinum toksin Clostridium botulinum adı verilen gram pozitif aerobik bir bakteri tarafından üretilen bir nörotoksindir ve asetilkolin üretimini engelleyerek ve sinir uçlarındaki kalsiyum kanallarını bloke ederek kasın kasılmasını geçici olarak inhibe eder [171]. Zhang ve ark. bruksizme sahip 30 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada 15 hastaya botulinum toksin 15 hastaya ise serum fizyolojik uygulamışlardır ve hastaların oklüzal kuvvet yüzdeleri, ısırma süreleri T-scan analiz sistemi ile incelenmiştir. Bu inceleme sonucu botulinum toksin tedavisi uygulanan grubun daha az oklüzal kuvvet uyguladıkları bildirilmiştir [172]. Oklüzal kuvvetin etkisini araştırdığımız çalışmamızda son 1 sene içerisinde bruksizm sebebiyle botulinum toksin tedavisi gören hastalar dahil edilmemiştir.

Overdenture protezlerde implant sağ kalımı için implantlara eşit yük gelecek şekilde protezin oklüzyonu ayarlanmaktadır. Overdenture protezlere sahip hastalar iki taraflı denge oklüzyonuna sahiptir ve protruziv harekette anterior dişlerle beraber posterior dişler de temas halindedir ve lateral harekette kanin teması varken her iki tarafta da posterior diş teması

vardır [173]. Çalışmamızda hareketli protezlere sahip ve implant üstü overdenture protezlere sahip hastalar dahil edilmemiştir. Dolayısıyla sabit tek üye ve 2 implantı içeren köprüler dahil edilerek oklüzal kuvvetlerin peri-implantitise olan etkisinin daha net anlaşılması istenmiştir.

5.1. Yaş

Oklüzal kuvvet ve peri-implantitis ilişkisi değerlendirildiğinde bireylerin massater kas aktivitesi de önem arz etmektedir. 62 sağlıklı hastanın incelendiği bir çalışmada, cinsiyetin ve yaşın massater kas aktivitesine olan etkisi değerlendirilmiş ve yaş ilerledikçe massater kas aktivitesinin azaldığı bildirilmiştir [174]. Massater kas tonusunun değerlendirildiği başka bir çalışmada, hastalar 18-28 yaş, 29-39 yaş ve 40-50 yaş olarak 3 gruba ayrılmış ve ileri yaşla beraber kas tonusunun azaldığı belirtilmiştir [175]. Dolayısıyla hastaların kas aktivitesi açısından uyguladıkları oklüzal kuvvette benzerdir. Oklüzal kuvvetler üzerinde yaş ile ilişkili olarak massater kas aktivitesindeki değişim göz önüne alınarak çalışmamızda peri-implantitisli ve sağlıklı grupları oluşturan bireylerin yaşlarının benzer olmasına dikkat edilmiştir ve yaşların karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çalışmalarda ileri yaşın yara iyileşmesini yavaşlatarak implant osseointegrasyonunu bozabileceği ve bireylerin oral hijyen uygulamalarını uygun şekilde yerine getirmekte zorlanabileceği belirtilmiştir. Bireylerin oral hijyeni yeterli düzeyde sağlayamadıkları dolayısıyla da peri-implantitis için risk oluşturabileceği bildirilmiştir [176]. Yaş gruplarının karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, farklı yaş gruplarına sahip bireyler implant başarısı açısından değerlendirilmiş ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirtilmemiştir [177]. Çalışmamızda peri-implantitisli ve sağlıklı grupları oluşturan bireylerin yaşlarının benzer olması nedeniyle gruplar arasında oral hijyen uygulamalarındaki fırçalama sıklığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

5.2. Cinsiyet

Peri-implantitis risk faktörlerinin incelendiği çalışmalarda cinsiyetin etkisi değerlendirilmiştir. Retrospektif 1554 implantı değerlendiren bir çalışmada kadınlardaki implantların erkeklere kıyasla daha başarılı olduğu bildirilmiştir [178]. Konuyla ilgili yapılan peri-implantitis risk faktörlerinin değerlendirildiği başka bir çalışmada Koldslund ve

ark. erkek cinsiyete sahip bireylerin istatistiksel olarak anlamlı sonuç verdiğini bildirmişler ancak bu durumun hasta gruplarındaki erkek sayısının az olmasına bağlamışlardır [69]. Smith ve ark. peri-implantitis risk faktörlerini değerlendirdikleri bir çalışmada ise 104 hastaya toplamda 313 implant uygulanmış ve cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık bildirilmemiştir [179]. Derks ve ark. yaptıkları bir çalışmada 596 bireyi implant çevresindeki marjinal kemik kaybı açısından 9 yıl boyunca takip etmişler ve cinsiyetin peri-implantitise etkisinin olmadığını belirtmişlerdir [180].

Çalışmamızdaki peri-implantitis ve sağlıklı implant gruplarındaki karşılaştırdığımızda cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Son yıllarda yapılan peri-implantitis risk faktörlerini araştıran çalışmalar ve çalışmamızın sonuçlarına göre cinsiyetin potansiyel bir risk faktörü olabileceği düşünülmemektedir.

5.3. Plak Kontrolü / İdame

Peri-implantitis implant çevresinde plak oluşumuyla birlikte kızarıklık ve ödem gibi klinik inflamasyon belirtileri ile kendini göstermeye başlar ve peri-implantitisin plak oluşumuyla başladığını bildiren çok sayıda hayvan ve insan çalışmaları bulunmaktadır [181]. Dolayısıyla hastaların plak kontrolünü sağlamaları ve idame kontrollerine gelmeleri peri-implantitisin önlenmesi için önemlidir.

Yapılan bir çalışmada peri-implant mukozitis tanısı koyulan 80 hasta 5 yıl süre boyunca idame programına kayıt ettirilerek sondlamada kanama, plak ve cep derinliği ölçülerek takip edilmiş ve idame programına uyan bireylerdeki peri-implantitis insidansının %18 oranında daha az olduğu bildirilmiştir [40]. Konuyla ilgili yapılan başka bir çalışmada Rocuzzo ve ark. 10 yıllık süre boyunca takip ettikleri bireylerden idame programına uymayan hastaların, uyan bireylere kıyasla peri-implantitis gelişimi için % 41 oranında daha fazla risk teşkil ettiklerini bildirmişlerdir [64]. Monje ve ark. yaptıkları kesitsel bir araştırmada 115 hasta idame programına uyan ve uymayan olarak gruplara ayrılmıştır ve implantlardan düzenli olarak sondlamada kanama, plak, cep derinliği indeksleri kaydetmişlerdir. Bu araştırmanın sonunda idamenin peri-implantitisin önlenmesinde istatistiksel olarak da önemli olduğu belirtilmiştir [182].

Çalışmamızda hastalarımıza idame, fırçalama alışkanlıkları ve ara yüz fırçası kullanımı gibi bireylerin oral hijyen alışkanlıklarına dair sorular sorulmuştur. İdame için hastalara yılda 1 kez implantların kontrolü için diş hekimlerine gidip gitmediklerine göre bireyler idame var ve idame yok şeklinde gruplandırılmıştır. Aynı şekilde fırçalama sıklığı günde 1 ve günde 2, arayüz fırçası kullanımı var/yok şeklinde gruplara ayrılmıştır. Yapılan istatistiksel analizlere göre idame için sağlıklı implant ve peri-implantitis grupları karşılaştırıldığında, daha önceki yapılan çalışmalarda da bildirildiği gibi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Fırçalama sıklığı kıyaslandığında ise anlamlı bir farklılık ortaya koyulamamıştır. Çalışmamızda hasta sayımızın kısıtlı olması, fırçalama alışkanlıkları ve arayüz fırçası kullanımının hastalardan soru-cevap şeklindeki yanıtlardan elde edilmesi araştırmanın limistasyonu olarak sayılabilir.

5.4. İmplant Fonsiyon Süresi

İmplant fonsiyon süresi arttıkça peri-implantitis riskinin de arttığı yapılan çalışmalarda gösterilmektedir [183]. Retrospektif olarak 1003 implantın incelendiği bir çalışmada peri-implantitis risk faktörleri incelenmiş ve yapılan bu araştırmanın sonucunda implant fonksiyon süresinin peri-implantitise etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur [184]. Konuyla ilgili yapılan benzer bir çalışmada 419 implantta peri-implant kemik kaybına etki eden faktörler değerlendirilmiş ve peri-implantitisin implantın fonksiyon süresi arttıkça peri-implantitis riskinin de arttığı belirtilmiştir [185]. Peri-implant sağlığın değerlendirildiği sistematik bir derlemede de implantın fonksiyonda olduğu sürenin peri-implantitis riskini arttırdığı bildirilmiştir [180].

Sağlıklı ve peri-implantitisli implantlardaki oklüzal kuvvetlerin karşılaştırıldığı çalışmamızda her iki gruptaki implantların fonksiyon süresinin peri-implantitis grubunda yapılan çalışmalardaki gibi anlamlı olduğu görülmektedir.

5.5. T-scan III Verileri

T-scan III dijital analiz sistemi protezlerin oklüzal uyumlamasında kullanılan bir sistem olup aynı zamanda dişlerin ve implantların üzerine gelen kuvvetleri göstermektedir. Çalışmamızda ağız içerisindeki oklüzyonu diğer oklüzal analiz sistemlere göre daha hızlı ve objektif algıladığı için oklüzal kuvvetlerin değerlendirilmesinde T-scan III dijital oklüzal

analiz sistemi kullanılmıştır. Literatür taraması yapıldığında bu araştırma peri-implantitisli implantlar üzerine gelen travmatik oklüzal kuvvetlerin değerlendirildiği ilk klinik çalışmadır.

Posterior bölgeye 21 implant uygulanan ve sağlıklı olan implantlar üzerine gelen kuvvetin değerlendirildiği bir çalışmada maksimum interküspidasyondaki kuvvetlerin yüzdeleri değerlendirilmiştir [158]. Posterior tek kuronlu implantların 3 yıllık oklüzyon takiplerinin yapıldığı bir başka çalışmada oklüzal kuvvetlerin maksimum interküspidasyon anındaki kuvvet yüzdeleri incelenmiştir [186]. Bu çalışmalarda sadece maksimum interküspidasyondaki kuvvet yüzdeleri değerlendirilmiş ancak kuvvet süresiyle ilgili herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Çalışmamızda T-scan III' de oklüzal kuvvet kriteri olarak implantlar üzerine gelen kuvvet yüzdeleri ile birlikte kuvvet süreleri de incelenmiştir. Implant çevresinde periodontal ligamentin olmaması nedeniyle oklüzal kuvvetler alveol kemiğe iletilir ve alveol kemikteki cevap kuvvetlerin süresinden de etkilenmektedir [132]. Bunun yanı sıra çene eklemi 3 boyutlu bir eklem olduğu için oklüzal kuvvetler ağız içerisinde tek yönlü değildir. Dolayısıyla çalışmamıza dahil olan implantlar posterior bölgede konumlandığı için sağ, sol lateral ve protrüziv hareketler sırasındaki implantlar üzerine gelen kuvvetler de ayrıca değerlendirilmeye alınmıştır.

Roque ve ark. 2016 yılında yaptıkları bir çalışmada 15 hastanın posterior bölgesine tek implant uygulamışlar ve T-scan III ile restorasyon öncesi ve sonrası oklüzal stress dağılımını incelemişlerdir [153]. T-scan III ile implant üzerine gelen oklüzal kuvvetlerin araştırıldığı sınırlı sayıdaki çalışmalarda da kuvvet yükünün fazla olduğu posterior bölgedeki implantlar ve tek kuronlu sağlıklı implantlar değerlendirilmiştir [158, 159]. Çalışmamızda ise sağlıklı implantlar ile birlikte peri-implantitisli tek üye ve köprü implantlar incelenmiştir. Amaç protetik farklılıktan dolayı meydana gelen kuvvetlerin implant üzerindeki etkisini değerlendirebilmektir.

Çalışmamızda tek kuronlu ve köprü implantların kuvvet yüzdeleri ve süreleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Tek kuronlu peri-implantitisli implantların sağlıklı implantlara kıyasla oklüzal kuvvet parametreleri (MI kuvvet yüzdesi, MI kuvvet süresi ve sağ/sol lateral hareketteki kuvvet süresi) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Köprü implantlarda ise sadece sol lateral hareket süresi istatistiksel olarak anlamlıdır. Çalışan taraf oklüzal temas lateral hareket sırasında mandibulanın hareket ettiği taraftaki temas eden maksiller ve

mandibular dişler arasında meydana gelen oklüzal temastır [162]. Çalışmamızda sol lateral hareket süresinin istatistiksel olarak anlamlı olmasının sebebi implantların sol tarafta daha fazla bulunmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızdaki sağlıklı ve peri-implantitis gruplarında yer alan implantların T-scan III değerleri kesici, premolar ve molar olarak da ayrı ayrı incelenmiştir.. Çalışmamızda kesici bölgedeki implantların MI kuvvet yüzdesi ve süresi anlamlıyken sağ/sol lateral hareket süresi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Premolar implantlar üzerinde MI kuvvet yüzdesi ve sol lateral kuvvet süresi etkili olurken, molar implantlar da ise tüm T-scan III parametreleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu verilere göre ısırma sırasında görev alan premolar ve molar implantların, implantın üzerine gelen kuvvetten daha çok etkileneceği yönündedir.

Doğal dişlerden farklı olarak osseointegre implantlarda oklüzal kuvvetlerin yıkıcı etkisini tolere edebilecek periodontal ligament bulunmamaktadır. Bu sebeple implant uygulaması sonrasında oklüzyonun düzenlenmesi önemlidir. İmplant destekli protezlerin uzun süreli oklüzyon stabilitesini yaşam boyu komşu doğal dişlerin sürekli sürmesi etkileyebilir ve uzun dönemde implant üstü kuronların infraoklüzyonuyla sonuçlanabilir. Oklüzyon stabilitesini etkileyen bir başka durum da doğal dişlerin aşınmasıdır. Doğal dişin mine ve dentini protez materyallerine göre çok daha fazla aşınır ve bu da implant destekli protezlerde olumsuz oklüzyonlara neden olabilir [187]. Implantların üzerine gelen oklüzal kuvvetin değerlendirildiği 6 aylık bir çalışmada, araştırmacılar bireylere 13 premolar ve 8 molar implant uygulamışlar ve implant sonrası, 3. ve 6. ay olmak üzere implantlar üzerine gelen kuvvetleri T-scan III ile değerlendirmişlerdir. İmplant üzerine gelen oklüzal kuvvetlerin en fazla implant uygulandıktan sonraki 6. ayda meydana geldiğini bildirmişlerdir [158]. Bu durum implant kuronu uygulandıktan sonra doğal dişlerin aşınması sonucunda meydana gelmiş olabilir ve uzun dönemde implantların üzerine daha fazla kuvvet gelmesine bağlı olarak peri-implantitis gelişimine sebebiyet verebilir.

Peri-implantitis için risk faktörü olduğu düşünülen oklüzal kuvvetlerin değerlendirildiği çalışmamızda klinik olarak oklüzal kuvvetlerin peri-implantitis ilerlemesinde etkili olduğu görülmektedir. Yapılacak diğer çalışmalarda örneklem sayısı arttırılarak bu konuyla ilgili daha kesin etki ortaya koyulabilir. Çalışmamızda cerrahi sırasında hekim tarafından peri-implantitise sebep olabilecek hatalar ve implantın uygulandığı kemik durumu hakkında bilgi

bulunmamaktadır ve bu durum çalışmanın limitasyonudur. Çalışmamız bu konuyla ilgili yapılan ilk klinik çalışmadır ve peri-implantitis için travmatik oklüzal kuvvetlerin risk faktörü olduğunu söyleyebilmek için bu konuyla ilgili daha çok çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Çiğneme kuvvetleri özellikle dişlerin mezial ve distal yüzeylerinde interproksimal aşınmaya neden olabilir ayrıca dişin bitişiğindeki implantta proksimal temas kaybının bir sonucu olarak o bölgede food impaction oluşabilir. Bu durum da kemik yıkımına bağlı olarak peri-implantitis gelişimini kolaylaştırabilir [116]. Çalışmamızda 58 peri-implantitisli implant değerlendirilmiş ve implantların 4 bölgesindeki (bukkal, mezial, distal, palatinal/lingual) kemik yıkımı milimetrik olarak ITK-SNAP programıyla elde edilmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda çalışmamızda peri-implantitisli implantlardaki en fazla kemik yıkımının bukkalde olduğu görülmüştür.

5.6. Kuron/İmplant Oranı

Yapılan çalışmalarda implant sağkalım oranları kapsamlı şekilde incelenirken implant ve kuron uzunluklarının peri-implantitise olan etkisinin değerlendirildiği daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir [188]. İmplant uzunluğunu <10 mm, $10,5 - 13$ mm, ≥ 14 mm olarak değerlendiren retrospektif bir çalışmada, implant uzunluğunun ≥ 14 mm' den fazla olduğu grupta peri-implantitisin diğer gruplara göre daha az görüldüğü bildirilmiştir [189]. Yapılan bir meta-analizde toplam 1955 implant değerlendirilmiş ve kısa implantların (<10 mm) uzun implantlara göre osseointegrasyon kaybı nedeniyle peri-implantitis için daha yatkın olduğu bildirilmiştir [190]. Aynı araştırmacılar 2014 yılında implant uzunluğuna ek olarak protez tipini de değerlendirdikleri çalışmanın sonucuna göre implant boyunun marjinal kemik yıkımına etkisinin olmadığını belirtmişlerdir [191]. Bu çalışmalarda sadece implant boyu değerlendirilmiş ancak kuron/implant oranının peri-implantitisle ilişkisine dair bir veriye rastlanmamıştır.

Kuron/implant oranının implant sağkalımına etkisi incelendiği sistematik bir derlemede ise implant sağkalım ile anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ancak kuron/implant oranının artmasının implant çevresindeki kemik kaybını azalttığı bildirilmiştir [192]. Konuyla ilgili yapılan tek kuronlardaki kuron/implant oranının klinik sonuçlara etkisinin değerlendirildiği bir meta-analizde 262 hastayı içeren 5 çalışma değerlendirilmiş ve implantın sağkalımı ve

kuron/implant oranı arasında bir ilişki bulunamamıştır [193]. Bizim çalışmamızda tek kuron ve köprü implantlar değerlendirilmiş ve tek değişkenli doğrusal regresyon analizi sonucunda kuron/implant oranı'nın kemik yıkımı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Ancak implant sayısı arttırılarak bu parametrenin kemik yıkımındaki etkisinin değerlendirilebileceği daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

5.7. İmplant Çapı/ Oklüzal Tabla Oranı

İmplant uygulamalarında alveoler kretin genişliğine göre farklı çapta implantlar uygulanmaktadır. İmplant başarısı ve sağkalımının değerlendirdiği retrospektif çalışmalarda genellikle implant çapı kriter olarak kabul edilmektedir. Son yıllarda kısa implant uygulamalarının artmasıyla implanta gelen kuvvetlerin absorbe edilebilmesi için yapılan çalışmalarda geniş çapta implant uygulamalarının tercih edilebileceği bildirilmiştir [194].

Yapılan bir sonlu eleman analizinde implant çapının peri-implant kemik stresi üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. İmplant çapının peri-implant kemik stresiyle ilişkili olduğu ve implant çapı arttıkça implantın oklüzal yükleri daha iyi tolere edebildiği bildirilmiştir [195]. İmplant çapının implant sağkalımı ve peri-implantitise olan etkisinin değerlendirildiği bir derlemede ise peri-implantitis ve implant çapı arasında anlamlı bir farklılık bildirilmemiştir [196]. Dar çaplı implantların değerlendirildiği bir meta analizde implantların 3 yıllık takip sürelerinde kemik kaybının 0.1 mm ile 2.17 mm arasında değiştiği bildirilmiş ve implant çapı ile peri-implantitis arasında bir ilişki ortaya koyulamamıştır [197].

Literatür incelemesinde sadece implant çapının kemik yıkımı üzerine etkileri değerlendirilmiş ancak implant çapı/oklüzal tabla oranı ile peri-implantitis arasındaki ilişkiye dair veriye rastlanılmamıştır. İmplantın çapı kadar yapılan implant üstü protezin genişliğinde kuvveti karşılamak için önemli bir parametre olduğu düşünüldüğü için araştırmamızda implant çapı/oklüzal tabla oranı değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda implant çapı/oklüzal tabla oranının kemik yıkımı üzerine etkisini değerlendirmek için tek değişkenli doğrusal regresyon analizi yapılmıştır ve istatistiksel olarak kemik yıkımına anlamlı bir etki görülememiştir. Değerlendirilen implant sayısı

arttırılarak bu parametrenin kemik yıkımı üzerindeki etkisi ile ilgili daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Peri-implantitis hastalarında travmatik okluzal kuvvetlerin etkisinin değerlendirildiği çalışmamızda incelenen parametreler ve yapılan detaylı istatistiksel analizler sonucu ortaya çıkan sonuçlar şunlardır:

1. Peri-implantitisli ve sağlıklı implantların plak yüzdeleri karşılaştırıldığında peri-implantitisli implantların plak yüzdeleri istatistiksel olarak anlamlıdır.
2. Peri-implantitisli ve sağlıklı implantların kanama yüzdeleri karşılaştırıldığında peri-implantitisli implantların kanama yüzdeleri istatistiksel olarak anlamlıdır.
3. Peri-implantitisli ve sağlıklı implantların cep derinlikleri ortalaması karşılaştırıldığında peri-implantitisli implantların cep derinlikleri ortalaması istatistiksel olarak anlamlı ve daha fazladır.
4. Hastaların idame kontrollerine gelmeleri kıyaslandığında peri-implantitisli implanta sahip bireylerin idame kontrollerine daha az geldiği ortaya koyulmuştur ve istatistiksel olarak anlamlıdır.
5. Bireylerin fırçalama sıklığı değerlendirildiğinde her iki grup arasında benzerlik görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.
6. Gruplar arası implant fonksiyon süreleri istatistiksel olarak benzerdir ve anlamlı değildir.
7. Sağlıklı ve peri-implantitisli hastaların T-scan III verileri kıyaslandığında peri-implantitisli implantların oklüzal kuvvete daha çok maruz kaldığı görülmektedir. MI kuvvet yüzdeleri, MI kuvvet süreleri, sağ ve sol lateral hareket süreleri peri-implantitisli implantlarda istatistiksel olarak anlamlıdır.
8. Peri-implantitisli implantlar kuron ve köprü olarak sınıflandırılıp ayrı ayrı değerlendirildiğinde tek üye implantlardaki oklüzal kuvvetin peri-implantitisdeki etkisi ortaya koyulmaktadır. Tek üye implantlardaki MI kuvvet yüzdesi ve süresi, sağ ve sol lateral hareket kuvvet süresi istatistiksel olarak anlamlıyken, köprü implantlarda sadece sol lateral hareket süresi istatistiksel olarak anlamlıdır.
9. Peri-implantitisli implantlar bulunduğu bölgeye göre daha detaylı değerlendirildiğinde kesici bölgedeki implantlarda MI kuvvet yüzdesi ve süresi anlamlı bulunmuştur. Ancak premolar bölgedeki implantların MI kuvvet yüzdesi ve sol lateral süresi anlamlıyken, molar bölgedeki implantların MI kuvvet yüzdesi ve süresi, sol ve sağ lateral hareketteki

kuvvet süreleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve peri-implantitis için risk faktörü olduğu düşünülen travmatik oklüzal kuvvetlerin etkisinin olabileceği saptanmıştır.

10. Kemik yıkımına etki eden faktörleri belirlemek için tek değişkenli doğrusal regresyon analizi sonucuna göre T-scan III ile elde edilen veriler ile kuron/implant oranı, implant çapı/oklüzal tabla oranı arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.
11. Peri-implantitisin başlangıcına etki eden periodontitis öyküsü, zayıf plak kontrolü ve sigara gibi risk faktörleri yapılan araştırmalarda rapor edilmiştir. Çalışmamızın verilerine göre travmatik oklüzal kuvvetlerin peri-implantitisin ilerlemesinde rol oynayabileceğini düşündürmektedir.
12. Travmatik oklüzal kuvvetler peri-implantitisin ilerlemesinde bir etken olabileceğinden implantların idame seanslarında plak kontrolü yapılırken implant üstü protezlerin de değerlendirilerek oklüzal uyumlamaların yapılması implant sağlığı açısından önemli olacaktır.

Çalışmamızın güçlü yanları;

1. Çalışmamız peri-implantitis için bir risk faktörü olduğu düşünülen ve tartışmalı olan oklüzal kuvvetlerin değerlendirildiği ilk klinik çalışmadır.
2. Oklüzal kuvvetler ve peri-implantitis ilişkisini inceleyen diğer çalışmalar hayvan çalışmalarıdır ve çene eklemi üç boyutlu bir eklem olduğu için meydana gelen oklüzal kuvvetler dinamik hareketlerdir ve hayvan çalışmalarında bunu ortaya koyabilmek mümkün değildir.
3. T-scan III sayesinde dinamik olan oklüzal kuvvetler hem kuvvet yüzdesi hemde kuvvet süresi olarak kaydedilmiştir ve çene ekleminin yaptığı 4 hareketi de hastaya uygulatarak objektif bir sonuç elde edilmiştir.
4. Çalışmamızda sağlıklı ve peri-implantitisli hastalar karşılaştırılmıştır ve bu iki gruptaki hastaların yaşları benzerdir. Oklüzal kuvvetlerin değerlendirildiği bu çalışmada çene eklemi fonksiyonu, masseter kas aktivitesi etkili olduğu için yaşların her iki grupta da benzer olması kuvvetin bu anlamdaki etkisini benzer kılmaktadır ve bu tarz çalışmalar için bu benzerlik değerlidir.

Bu tez çalışmasının limitasyonları;

1. Çalışmamızda peri-implantitis için bir risk faktörü olduğu düşünülen oklüzal kuvvetlerin etkisi değerlendirilmiştir ve çalışmanın sonucuna göre de oklüzal kuvvetin peri-implantitis için potansiyel bir risk faktörü olduğu gözlenmiştir. Ancak bu çalışma klinik olarak yapılan ilk çalışmadır ve değerlendirilen hasta ve implant sayısı artırılarak bu çalışmanın sonuçları desteklenmelidir.
2. Hastaların implant öncesi T-scan III kayıtlarının olmaması ve implant öncesi kuvvet dağılımının bilinmemesi bu çalışmanın limitasyonudur.
3. T-Scan III kullanımı yetenekli bir operatör gerektirmektedir ve T-Scan III'ün sınırlamalarından biri kuvvet yüzdesini vermesine rağmen mutlak ısırma kuvvetini ölçecek kapasiteye sahip olmamasıdır.
4. Peri-implantitis için her ne kadar bu çalışmada risk faktörlerinin çoğu elimine edilmiş olsa da implant uygulaması sırasında peri-implantitise sebep olabilecek hekim hataları bilinmemektedir.
5. Hastaların oklüzyon tipleri de değerlendirilerek, bu oklüzyon tiplerine göre hastaları sınıflandırarak oklüzal kuvvetlerin peri-implantitise olan etkisini daha net ortaya koyacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., Wang, H. L. (2018). Peri-implantitis. *Journal of Clinical Periodontoloji*, 45, 246-266.
2. Koyano, K., Esaki, D. (2015). Occlusion on oral implants: current clinical guidelines. *Journal of oral rehabilitation*, 42(2), 153-161.
3. Schwarz, M. S. (2000). Mechanical complications of dental implants. *Clinical Oral Implants Research: Chapter 10, 11*, 156-158.
4. Naert, I., Duyck, J., Vandamme, K. (2012). Occlusal overload and bone/implant loss. *Clinical oral implants research*, 23, 95-107.
5. Fu, J.-H., Hsu, Y.-T., Wang, H.-L. (2012). Identifying occlusal overload and how to deal with it to avoid marginal bone loss around implants. *European journal of oral implantology*, 5.
6. Landi, N., Manfredini, D., Tognini, F., Romagnoli, M., Bosco, M. (2004). Quantification of the relative risk of multiple occlusal variables for muscle disorders of the stomatognathic system. *The Journal of prosthetic dentistry*, 92(2), 190-195.
7. Chattman, R. (1970). Implantology: history and review. *Bulletin Of The Plainfield Dental Society*, 2(2), 15-19.
8. Gomez, M., Avila, R., Landa, S. (1988). Historical development of dental implantology. *Revista espanola de estomatologia*, 36(4), 303-310.
9. Atilla, G. (1993). A rare find in Anatolia--a tooth implant (mid-sixth century BC). *The Journal of oral implantology*, 19(1), 54-57.
10. Sullivan, R. M. (2001). Implant dentistry and the concept of osseointegration: a historical perspective. *Journal of the California Dental Association*, 29(11), 737-744.
11. Listgarten, M. A., Lang, N. P., Schroeder, H. E., Schroeder, A. (1991). Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants. *Clinical oral implants research*, 2(1), 1-19.
12. Bosshardt, D. D., Lang, N. P. (2005). The junctional epithelium: from health to disease. *Journal of dental research*, 84(1), 9-20.
13. Klinge, B., Meyle, F. (2006). Soft-tissue integration of implants-Consensus report of Working Group 2. *Clinical Oral Implants Research*, 17(2), 93-96.
14. Berglundh, T., Lindhe, J., Ericsson, I., Marinello, C. P., Liljenberg, B., Thornsen, P. (1991). The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clinical oral implants research*, 2(2), 81-90.
15. Berglundh, T., Abrahamsson, I., Welander, M., Lang, N. P., Lindhe, J. (2007). Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clinical oral implants research*, 18(1), 1-8.

16. Donley, T. G., Gillette, W. B. (1991). Titanium endosseous implant-soft tissue interface: a literature review. *Journal of periodontology*, 62(2), 153-160.
17. Schroeder, H. E., Listgarten, M. A. (1997). The gingival tissues: the architecture of periodontal protection. *Periodontology 2000*, 13(1), 91-120.
18. Tomasi, C., Tessarolo, F., Caola, I., Wennström, J., Nollo, G., Berglundh, T. (2014). Morphogenesis of peri-implant mucosa revisited: an experimental study in humans. *Clinical oral implants research*, 25(9), 997-1003.
19. Moon, I. S., Berglundh, T., Abrahamsson, I., Linder, E., Lindhe, J. (1999). The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant: An experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*, 26(10), 658-663.
20. Abrahamsson, I., Berglundh, T., Wennström, J., Lindhe, J. (1996). The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clinical oral implants research*, 7(3), 212-219.
21. Cochran, D. L., Simpson, J., Weber, H. P., Buser, D. (1994). Attachment and growth of periodontal cells on smooth and rough titanium. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 9(3), 205-209
22. Buser, D., Weber, H. P., Donath, K., Fiorellini, J. P., Paquette, D. W., Williams, R. C. (1992). Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. *Journal of periodontology*, 63(3), 225-235.
23. Gargiulo, A. W., Arrocha, R. (1967). Histo-clinical evaluation of free gingival grafts. *Periodontics*, 5(6), 285-291.
24. Cochran, D. L., Hermann, J. S., Schenk, R. K., Higginbottom, F. L., Buser, D. (1997). Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *Journal of periodontology*, 68(2), 186-197.
25. Schwarz, F., Herten, M., Sager, M., Wieland, M., Dard, M., Becker, J. (2007). Histological and immunohistochemical analysis of initial and early subepithelial connective tissue attachment at chemically modified and conventional SLA® titanium implants. A pilot study in dogs. *Clinical Oral Investigations*, 11(2), 245-255.
26. Armitage, G. C., Svanberg, G. K., Löe, H. (1977). Microscopic evaluation of clinical measurements of connective tissue attachment levels. *Journal of clinical periodontology*, 4(3), 173-190.
27. Salvi, G. E., Lang, N. P. (2004). Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 19(7).
28. Ericsson, I., Lindhe, J. (1993). Probing depth at implants and teeth: an experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*, 20(9), 623-627.
29. Etter, T. H., Håkanson, I., Lang, N. P., Trejo, P. M., & Caffesse, R. G. (2002). Healing after standardized clinical probing of the perimplant soft tissue seal: a histomorphometric study in dogs. *Clinical oral implants research*, 13(6), 571-580.

30. Berglundh, T., Lindhe, J., Jonsson, K., Ericsson, I. (1994). The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog. *Journal of clinical periodontology*, 21(3), 189-193.
31. Lang, N. P., Karring, T. (1994). *Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontology, Charter House at Ittingen, Thurgau, Switzerland, February 1-4, 1993*. Quintessence Publishing (IL).
32. Lang, N. P., Berglundh, T., Periodontology, W. G. o. t. S. E. W. o. (2011). Periimplant diseases: where are we now?—Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *Journal of clinical periodontology*, 38, 178-181.
33. Froum, S. J., Rosen, P. S. (2012). A proposed classification for peri-implantitis. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 32(5), 533.
34. Lang, N. P., Berglundh, T., Working Group 4 of the Seventh European Workshop on Periodontology. (2011). Periimplant diseases: where are we now?—Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *Journal of clinical periodontology*, 38, 178-181.
35. Calvo, J., Ouirynen, M., van Steenberghe, D. (1991). Histo-pathologic characteristics of peri-implant soft tissues in Brånemark implants with 2 distinct clinical and radiological. *Clinical Oral Implants Research*, 2, 128-134
36. Berglundh, T., Lindhe, J., Marinell, C., Ericsson, I., Liljenberg, B. (1992). Soft tissue reaction to de novo plaque formation on implants and teeth. An experimental study in the dog. *Clinical oral implants research*, 3(1), 1-8.
37. Schwarz, F., Mihatovic, I., Golubovic, V., Eick, S., Iglhaut, T., Becker, J. (2014). Experimental peri-implant mucositis at different implant surfaces. *Journal of clinical periodontology*, 41(5), 513-520.
38. Lindhe, J., Meyle, J., Periodontology, G. D. o. t. E. W. o. (2008). Peri-implant diseases: consensus report of the sixth European workshop on periodontology. *Journal of clinical periodontology*, 35, 282-285.
39. Ericsson, I., Berglundh, T., Marinello, C., Liljenberg, B., Lindhe, J. (1992). Long-standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog. *Clinical oral implants research*, 3(3), 99-103.
40. Costa, F. O., Takenaka-Martinez, S., Cota, L. O. M., Ferreira, S. D., Silva, G. L. M., Costa, J. E. (2012). Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: a 5-year follow-up. *Journal of clinical periodontology*, 39(2), 173-181.
41. Gualini, F., Berglundh, T. (2003). Immunohistochemical characteristics of inflammatory lesions at implants. *Journal of clinical periodontology*, 30(1), 14-18.
42. Carcuac, O., Berglundh, T. (2014). Composition of human peri-implantitis and periodontitis lesions. *Journal of dental research*, 93(11), 1083-1088.

43. Konttinen, Y. T., Ma, J., Lappalainen, R., Laine, P., Kitti, U., Santavirta, S., Teronen, O. (2006). Immunohistochemical evaluation of inflammatory mediators in failing implants. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 26(2), 135.
44. Casado, P. L., Otazu, I. B., Balduino, A., de Mello, W., Barboza, E. P., Duarte, M. E. L. (2011). Identification of periodontal pathogens in healthy periimplant sites. *Implant dentistry*, 20(3), 226-235.
45. Renvert, S., Roos-Jansåker, A. M., Lindahl, C., Renvert, H., Rutger Persson, G. (2007). Infection at titanium implants with or without a clinical diagnosis of inflammation. *Clinical oral implants research*, 18(4), 509-516.
46. Persson, G. R., Renvert, S. (2014). Cluster of bacteria associated with peri-implantitis. *Clinical implant dentistry and related research*, 16(6), 783-793.
47. Padial-Molina, M., López-Martínez, J., O'Valle, F., Galindo-Moreno, P. (2016). Microbial profiles and detection techniques in peri-implant diseases: a systematic review. *Journal of oral & maxillofacial research*, 7(3).
48. Faot, F., Nascimento, G. G., Bielemann, A. M., Campao, T. D., Leite, F. R., Quirynen, M. (2015). Can peri-implant crevicular fluid assist in the diagnosis of peri-implantitis? A systematic review and meta-analysis. *Journal of periodontology*, 86(5), 631-645.
49. Duarte, P., Serrão, C., Miranda, T., Zanatta, L., Bastos, M., Faveri, M., Feres, M. (2016). Could cytokine levels in the peri-implant crevicular fluid be used to distinguish between healthy implants and implants with peri-implantitis? A systematic review. *Journal of Periodontal Research*, 51(6), 689-698.
50. Dalago, H. R., Schuldt Filho, G., Rodrigues, M. A. P., Renvert, S., Bianchini, M. A. (2017). Risk indicators for peri-implantitis. A cross-sectional study with 916 implants. *Clinical oral implants research*, 28(2), 144-150.
51. Fu, J. H., Wang, H. L. (2020). Breaking the wave of peri-implantitis. *Periodontology* 2000, 84(1), 145-160.
52. Kassebaum, N., Bernabé, E., Dahiya, M., Bhandari, B., Murray, C., Marcenes, W. (2014). Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. *Journal of dental research*, 93(11), 1045-1053.
53. Eke, P. I., Dye, B. A., Wei, L., Slade, G. D., Thornton-Evans, G. O., Borgnakke, W. S., Genco, R. J. (2015). Update on prevalence of periodontitis in adults in the United States: NHANES 2009 to 2012. *Journal of periodontology*, 86(5), 611-622.
54. Karoussis, I. K., Salvi, G. E., Heitz-Mayfield, L. J., Brägger, U., Hämmerle, C. H., Lang, N. P. (2003). Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI® Dental Implant System. *Clinical oral implants research*, 14(3), 329-339.
55. Roos-Jansåker, A. M., Renvert, H., Lindahl, C., Renvert, S. (2006). Nine-to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. *Journal of clinical periodontology*, 33(4), 296-301.

56. Aguirre-Zorzano, L. A., Estefanía-Fresco, R., Telletxea, O., Bravo, M. (2015). Prevalence of peri-implant inflammatory disease in patients with a history of periodontal disease who receive supportive periodontal therapy. *Clinical oral implants research*, 26(11), 1338-1344.
57. Veisheh, O., Langer, R. (2015). A smart insulin patch. *Nature*, 524(7563), 39-40.
58. Shaw, J. E., Sicree, R. A., Zimmet, P. Z. (2010). Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes research and clinical practice*, 87(1), 4-14.
59. Ferreira, S., Silva, G. M., Cortelli, J. R., Costa, J., Costa, F. (2006). Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *Journal of clinical periodontology*, 33(12), 929-935.
60. Daubert, D. M., Weinstein, B. F., Bordin, S., Leroux, B. G., Flemmig, T. F. (2015). Prevalence and predictive factors for peri-implant disease and implant failure: a cross-sectional analysis. *Journal of periodontology*, 86(3), 337-347.
61. Tawil, G., Younan, R., Azar, P., Sleilati, G. (2008). Conventional and advanced implant treatment in the type II diabetic patient: surgical protocol and long-term clinical results. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23(4), 125-131
62. Axelsson, P., Lindhe, J. (1978). Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. *Journal of clinical periodontology*, 5(2), 133-151.
63. Axelsson, P., Lindhe, J. (1981). The significance of maintenance care in the treatment of periodontal disease. *Journal of clinical periodontology*, 8(4), 281-294.
64. Roccuzzo, M., Bonino, F., Aglietta, M., Dalmasso, P. (2012). Ten-year results of a three arms prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 2: clinical results. *Clinical oral implants research*, 23(4), 389-395.
65. Hart, T. C., Kornman, K. S. (1997). Genetic factors in the pathogenesis of periodontitis. *Periodontology 2000*, 14(1), 202-215.
66. Laine, M. L., Leonhardt, Å., Roos-Jansåker, A. M., Peña, A. S., Van Winkelhoff, A. J., Winkel, E. G., Renvert, S. (2006). IL-1RN gene polymorphism is associated with peri-implantitis. *Clinical oral implants research*, 17(4), 380-385.
67. Gruica, B., Wang, H. Y., Lang, N. P., Buser, D. (2004). Impact of IL-1 genotype and smoking status on the prognosis of osseointegrated implants. *Clinical oral implants research*, 15(4), 393-400.
68. Renvert, S., Aghazadeh, A., Hallström, H., Persson, G. R. (2014). Factors related to peri-implantitis—a retrospective study. *Clinical oral implants research*, 25(4), 522-529.
69. Koldslund, O. C., Scheie, A. A., Aass, A. M. (2010). Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *Journal of periodontology*, 81(2), 231-238.
70. Nobre M., Mano Azul A., Rocha E., Malo P. (2015) Risk factors of peri-implant pathology. *European Journal Of Oral Sciences*, 12(3), 131–139.

71. De Bruyn, H., Christiaens, V., Doornewaard, R., Jacobsson, M., Cosyn, J., Jacquet, W., Vervaeke, S. (2017). Implant surface roughness and patient factors on long-term peri-implant bone loss. *Periodontology 2000*, 73(1), 218-227.
72. Doornewaard, R., Christiaens, V., De Bruyn, H., Jacobsson, M., Cosyn, J., Vervaeke, S., Jacquet, W. (2017). Long-term effect of surface roughness and patients' factors on crestal bone loss at dental implants. A systematic review and meta-analysis. *Clinical implant dentistry and related research*, 19(2), 372-399.
73. Quirynen, M., Abarca, M., Van Assche, N., Nevins, M., Van Steenberghe, D. (2007). Impact of supportive periodontal therapy and implant surface roughness on implant outcome in patients with a history of periodontitis. *Journal of clinical periodontology*, 34(9), 805-815.
74. Botos, S., Yousef, H., Zweig, B., Flinton, R., Weiner, S. (2011). The effects of laser microtexturing of the dental implant collar on crestal bone levels and peri-implant health. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 26(3).
75. Guarnieri, R., Grande, M., Zuffetti, F., Testori, T. (2018). Incidence of Peri-implant Diseases on Implants With and Without Laser-Microgrooved Collar: A 5-Year Retrospective Study Carried Out in Private Practice Patients. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 33(2).
76. Baggi, L., Cappelloni, I., Di Girolamo, M., Maceri, F., Vairo, G. (2008). The influence of implant diameter and length on stress distribution of osseointegrated implants related to crestal bone geometry: a three-dimensional finite element analysis. *The Journal of prosthetic dentistry*, 100(6), 422-431.
77. Winkler, S., Morris, H. F., Ochi, S. (2000). Implant survival to 36 months as related to length and diameter. *Annals of periodontology*, 5(1), 22-31.
78. Rocchietta, I., Fontana, F., Simion, M. (2008). Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(8), 203-215.
79. Schiegnitz, E., Al-Nawas, B. (2018). Narrow-diameter implants: A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*, 29 (2), 21-40.
80. Chrcanovic, B., Albrektsson, T., Wennerberg, A. (2014). Reasons for failures of oral implants. *Journal of oral rehabilitation*, 41(6), 443-476.
81. Mouhyi, J., Dohan Ehrenfest, D. M., Albrektsson, T. (2012). The peri-implantitis: Implant surfaces, microstructure, and physicochemical aspects. *Clinical implant dentistry and related research*, 14(2), 170-183.
82. Daubert, D., Pozhitkov, A., McLean, J., Kotsakis, G. (2018). Titanium as a modifier of the peri-implant microbiome structure. *Clinical implant dentistry and related research*, 20(6), 945-953.
83. Gobbato, L., Avila-Ortiz, G., Sohrabi, K., Wang, C.-W., Karimbux, N. (2013). The effect of keratinized mucosa width on peri-implant health: a systematic review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 28(6).

84. Lin, G. H., Chan, H. L., Wang, H. L. (2013). The significance of keratinized mucosa on implant health: a systematic review. *Journal of periodontology*, 84(12), 1755-1767.
85. Ladwein, C., Schmelzeisen, R., Nelson, K., Fluegge, T. V., Fretwurst, T. (2015). Is the presence of keratinized mucosa associated with periimplant tissue health? A clinical cross-sectional analysis. *International journal of implant dentistry*, 1(1), 1-5.
86. Esfahanizadeh, N., Daneshparvar, N., Motallebi, S., Akhondi, N., Askarpour, F., Davaie, S. (2016). Do we need keratinized mucosa for a healthy peri-implant soft tissue. *Gen Dent*, 64(4), 51-5.
87. Souza, A. B., Tormena, M., Matarazzo, F., Araújo, M. G. (2016). The influence of peri-implant keratinized mucosa on brushing discomfort and peri-implant tissue health. *Clinical oral implants research*, 27(6), 650-655.
88. Roccuzzo, M., Grasso, G., Dalmasso, P. (2016). Keratinized mucosa around implants in partially edentulous posterior mandible: 10-year results of a prospective comparative study. *Clinical oral implants research*, 27(4), 491-496.
89. Serino, G., Ström, C. (2009). Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. *Clinical oral implants research*, 20(2), 169-174.
90. Lefever, D., Van Assche, N., Temmerman, A., Teughels, W., Quirynen, M. (2013). Aetiology, microbiology and therapy of periapical lesions around oral implants: a retrospective analysis. *Journal of clinical periodontology*, 40(3), 296-302.
91. Bassir, S. H., El Kholy, K., Chen, C. Y., Lee, K. H., Intini, G. (2019). Outcome of early dental implant placement versus other dental implant placement protocols: A systematic review and meta-analysis. *Journal of periodontology*, 90(5), 493-506.
92. Jepsen, S., Berglundh, T., Genco, R., Aass, A. M., Demirel, K., Derks, J., Lambert, F. (2015). Primary prevention of peri-implantitis: Managing peri-implant mucositis. *Journal of clinical periodontology*, 42, 152-157.
93. Canullo, L., Tallarico, M., Radovanovic, S., Delibasic, B., Covani, U., Rakic, M. (2016). Distinguishing predictive profiles for patient-based risk assessment and diagnostics of plaque induced, surgically and prosthetically triggered peri-implantitis. *Clinical oral implants research*, 27(10), 1243-1250.
94. Canullo, L., Peñarrocha-Oltra, D., Covani, U., Botticelli, D., Serino, G., Penarrocha, M. (2016). Clinical and microbiological findings in patients with peri-implantitis: a cross-sectional study. *Clinical oral implants research*, 27(3), 376-382.
95. Schwarz, F., Sahm, N., Becker, J. (2012). Impact of the outcome of guided bone regeneration in dehiscence-type defects on the long-term stability of peri-implant health: clinical observations at 4 years. *Clinical oral implants research*, 23(2), 191-196.
96. Kröger, A., Hülsmann, C., Fickl, S., Spinell, T., Hüttig, F., Kaufmann, F., Renvert, S. (2018). The severity of human peri-implantitis lesions correlates with the level of submucosal microbial dysbiosis. *Journal of clinical periodontology*, 45(12), 1498-1509.

97. D'haese, J., Ackhurst, J., Wismeijer, D., De Bruyn, H., Tahmaseb, A. (2017). Current state of the art of computer-guided implant surgery. *Periodontology 2000*, 73(1), 121-133.
98. Zhou, W., Liu, Z., Song, L., Kuo, C.-I., Shafer, D. M. (2018). Clinical factors affecting the accuracy of guided implant surgery—a systematic review and meta-analysis. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 18(1), 28-40.
99. Younes, F., Eghbali, A., De Bruyckere, T., Cleymaet, R., Cosyn, J. (2019). A randomized controlled trial on the efficiency of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant surgery in partially edentulous patients. *Clinical oral implants research*, 30(2), 131-138.
100. Jorba-García, A., Figueiredo, R., González-Barnadas, A., Camps-Font, O., Valmaseda-Castellón, E. (2019). Accuracy and the role of experience in dynamic computer guided dental implant surgery: An in-vitro study. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 24(1), 76.
101. Farley, N. E., Kennedy, K., McGlumphy, E. A., Clelland, N. L. (2013). Split-mouth comparison of the accuracy of computer-generated and conventional surgical guides. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 28(2).
102. Mandelaris, G. A., Stefanelli, L. V., DeGroot, B. S. (2018). Dynamic navigation for surgical implant placement: overview of technology, key concepts, and a case report. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 39(9), 614-621.
103. Linkevicius, T., Vindasiute, E., Puisys, A., Linkeviciene, L., Maslova, N., Puriene, A. (2013). The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. *Clinical oral implants research*, 24(1), 71-76.
104. Wilson Jr, T. G. (2009). The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *Journal of periodontology*, 80(9), 1388-1392.
105. Staubli, N., Walter, C., Schmidt, J. C., Weiger, R., Zitzmann, N. U. (2017). Excess cement and the risk of peri-implant disease—a systematic review. *Clinical oral implants research*, 28(10), 1278-1290.
106. Korsch, M., Obst, U., Walther, W. (2014). Cement-associated peri-implantitis: a retrospective clinical observational study of fixed implant-supported restorations using a methacrylate cement. *Clinical oral implants research*, 25(7), 797-802.
107. Aidsman, I. K. (1977). Glossary of prosthodontic terms. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 38(1), 66-109.
108. Becker, C. M., Kaldahl, W. B. (1981). Current theories of crown contour, margin placement, and pontic design. *The Journal of prosthetic dentistry*, 45(3), 268-277.
109. Parkinson, C. F. (1976). Excessive crown contours facilitate endemic plaque niches. *The Journal of prosthetic dentistry*, 35(4), 424-429.

110. Katafuchi, M., Weinstein, B. F., Leroux, B. G., Chen, Y. W., Daubert, D. M. (2018). Restoration contour is a risk indicator for peri-implantitis: A cross-sectional radiographic analysis. *Journal of clinical periodontology*, 45(2), 225-232.
111. Misch, C. E., Goodacre, C. J., Finley, J. M., Misch, C. M., Marinbach, M., Dabrowsky, T., Cronin Jr, R. J. (2005). Consensus conference panel report: crown-height space guidelines for implant dentistry—part 1. *Implant dentistry*, 14(4), 312-321.
112. Blanes, R. J. (2009). To what extent does the crown–implant ratio affect the survival and complications of implant-supported reconstructions? A systematic review. *Clinical oral implants research*, 20, 67-72.
113. Garaicoa-Pazmiño, C., Suárez-López del Amo, F., Monje, A., Catena, A., Ortega-Oller, I., Galindo-Moreno, P., Wang, H. L. (2014). Influence of crown/implant ratio on marginal bone loss: a systematic review. *Journal of periodontology*, 85(9), 1214-1221.
114. Chambrone, L., Chambrone, L. A., Lima, L. A. (2010). Effects of occlusal overload on peri-implant tissue health: a systematic review of animal-model studies. *Journal of periodontology*, 81(10), 1367-1378.
115. Mattheos, N., Schitteck Janda, M., Zampelis, A., Chronopoulos, V. (2013). Reversible, non-plaque-induced loss of osseointegration of successfully loaded dental implants. *Clinical oral implants research*, 24(3), 347-354.
116. Jeong, J. S., Chang, M. (2015). Food impaction and periodontal/peri-implant tissue conditions in relation to the embrasure dimensions between implant-supported fixed dental prostheses and adjacent teeth: A cross-sectional study. *Journal of periodontology*, 86(12), 1314-1320.
117. Wei, H., Tomotake, Y., Nagao, K., Ichikawa, T. (2008). Implant prostheses and adjacent tooth migration: preliminary retrospective survey using 3-dimensional occlusal analysis. *International Journal of Prosthodontics*, 21(4).
118. Kozlovsky, A., Tal, H., Laufer, B. Z., Leshem, R., Rohrer, M. D., Weinreb, M., Artzi, Z. (2007). Impact of implant overloading on the peri-implant bone in inflamed and non-inflamed peri-implant mucosa. *Clinical oral implants research*, 18(5), 601-610.
119. Gotfredsen, K., Berglundh, T., Lindhe, J. (2002). Bone reactions at implants subjected to experimental peri-implantitis and static load: A study in the dog. *Journal of clinical periodontology*, 29(2), 144-151.
120. Heitz-Mayfield, L., Schmid, B., Weigel, C., Gerber, S., Bosshardt, D., Jönsson, J., Jönsson, J. (2004). Does excessive occlusal load affect osseointegration? An experimental study in the dog. *Clinical oral implants research*, 15(3), 259-268.
121. Erausquin, R., Carranza, F. A. (1939). Primeros hallazgos paradentososicos. *Rev Odontol*, 27, 485-513.
122. Stones, H. H. (1938). An experimental investigation into the association of traumatic occlusion with parodontal disease. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 479-495

123. Glickman, I., Weiss, L. A. (1955). Role of trauma from occlusion in initiation of periodontal pocket formation in experimental animals. *The Journal of Periodontology*, 26(1), 14-20.
124. Comar, M. D., Kollar, J. A., Gargiulo, A. W. (1969). Local irritation and occlusal trauma as co-factors in the periodontal disease process. *Journal of Periodontology-Periodontics*, 40(4), 193-200.
125. Polson, A., Zander, H. (1983). Effect of periodontal trauma upon intrabony pockets. *Journal of periodontology*, 54(10), 586-591.
126. Ghazal, M., Ludwig, K., Habil, N., Kern, M., Habil, D. (2008). Evaluation of vertical accuracy of interocclusal recording materials. *Quintessence International*, 39(9).
127. Goldman, H. (1973). Cohen, dw: Periodontal Therapy. *London, Mosby*, 25-30.
128. Dotto, C. A., Carranza, F. A., Itoiz, M. E. (1966). Efectos mediatos del trauma experimental en ratas. *Revista de la Asociación Odontológica Argentina* 12(5), 48-51.
129. Glickman, I., Smulow, J. (1969). The combined effects of inflammation and trauma from occlusion in periodontitis. *International dental journal*, 19(3), 393-407.
130. American Academy of Periodontology. (1992). Glossary of periodontal terms. *American Academy of Periodontology*.
131. Glickman, I. (1963). Inflammation and trauma from occlusion, co-destructive factors in chronic periodontal disease. *The Journal of Periodontology*, 34(1), 5-10.
132. Erausquin, R., Carranza, F. A. (1939). Primeros hallazgos paradentosos. *Revista de Odontologia*, 27, 485-513.
133. Shaddox, L. M., Walker, C. B. (2010). Treating chronic periodontitis: current status, challenges, and future directions. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*, 79-91.
134. Pjetursson, B. E., Thoma, D., Jung, R., Zwahlen, M., Zembic, A. (2012). A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDP s) after a mean observation period of at least 5 years. *Clinical oral implants research*, 23, 22-38.
135. Katona, T. R., Eckert, G. J. (2017). The mechanics of dental occlusion and disclusion. *Clinical Biomechanics*, 50, 84-91.
136. Koyano, K., & Esaki, D. (2015). Occlusion on oral implants: current clinical guidelines. *Journal of oral rehabilitation*, 42(2), 153-161.
137. Laney, W. R. (2017). Glossary of Oral and Maxillofacial Implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 32(4), 200-203.
138. Klinge, B., Meyle, J., W. G. (2012). Peri-implant tissue destruction. The third EAO consensus conference 2012. *Clinical oral implants research*, 23, 108-110.

139. Karl, M., Winter, W., Dickinson, A., Wichmann, M., Heckmann, S. (2007). Different bone loading patterns due to fixation of three-unit and five-unit implant prostheses. *Australian dental journal*, 52(1), 47-54.
140. Müller, F., Hernandez, M., Grütter, L., Aracil-Kessler, L., Weingart, D., Schimmel, M. (2012). Masseter muscle thickness, chewing efficiency and bite force in edentulous patients with fixed and removable implant-supported prostheses: a cross-sectional multicenter study. *Clinical oral implants research*, 23(2), 144-150.
141. Michalakakis, K. X., Calvani, P., Hirayama, H. (2012). Biomechanical considerations on tooth-implant supported fixed partial dentures. *Journal of dental biomechanics*, 3.
142. Steigenga, J. T., Al-Shammari, K. F., Nociti, F. H., Misch, C. E., Wang, H.-L. (2003). Dental implant design and its relationship to long-term implant success. *Implant dentistry*, 12(4), 306-317
143. Lindhe, J., Ericsson, I. (1976). The influence of trauma from occlusion on reduced but healthy periodontal tissues in dogs. *Journal of clinical periodontology*, 3(2), 110-122.
144. Harrel, S. K., Nunn, M. E. (2001). The effect of occlusal discrepancies on periodontitis. II. Relationship of occlusal treatment to the progression of periodontal disease. *Journal of periodontology*, 72(4), 495-505.
145. Jepsen, S., Caton, J. G., Albandar, J. M., Bissada, N. F., Bouchard, P., Cortellini, P., Yamazaki, K. (2018). Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of clinical periodontology*, 45, S219-S229.
146. Kim, Y., Oh, T. J., Misch, C. E., Wang, H. L. (2005). Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clinical oral implants research*, 16(1), 26-35.
147. Qadeer, S., Kerstein, R., Kim, R. J. Y., Huh, J.-B., Shin, S.-W. (2012). Relationship between articulation paper mark size and percentage of force measured with computerized occlusal analysis. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, 4(1), 7-12.
148. Jeong, M.-Y., Lim, Y.-J., Kim, M.-J., Kwon, H.-B. (2020). Comparison of two computerized occlusal analysis systems for indicating occlusal contacts. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, 12(2), 49.
149. Patyk, A., Lotzmann, U., Paula, J. M., Kobes, L. W. (1989). Is the T-scan system a relevant diagnostic method for occlusal control?. *Zwr*, 98(8), 686-688.
150. García, V. G., Cartagena, A. G., Sequeros, O. G. (1997). Evaluation of occlusal contacts in maximum intercuspation using the T-Scan system. *Journal of oral rehabilitation*, 24(12), 899-903.
151. Koos, B., Höller, J., Schille, C., Godt, A. (2012). Time-dependent analysis and representation of force distribution and occlusion contact in the masticatory cycle. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 73(3).

152. Garg, A. K. (2007). Analyzing dental occlusion for implants: Tekscan's TScan III. *Dent Implantol Update*, 18(9), 65-70.
153. Roque, M. A., Gallucci, G. O., Lee, S. J. (2017). Occlusal pressure redistribution with single implant restorations. *Journal of Prosthodontics*, 26(4), 275-279.
154. Sreelakshmi, C., Kishore, H., Prabhuji, M., Rudrakshi, C., Prafulla, T., Kalaiarasi, S. (2018). Computerised Occlusal Analysis Utilising T Scan™ and it's Implications in Periodontology. *Mod App Dent Oral Health* 2 (3), 82-85.
155. Throckmorton, G., Rasmussen, J., Caloss, R. (2009). Calibration of T-Scan® sensors for recording bite forces in denture patients. *Journal of oral rehabilitation*, 36(9), 636-643.
156. Hirano, S., Okuma, K., Hayakawa, I. (2002). In vitro study on accuracy and repeatability of the T-Scan II system. Kokubyo Gakkai Zasshi. *The Journal of the Stomatological Society, Japan*, 69(3), 194-201.
157. Kerstein, R. (2006). Delayed implant loading in cases with implants and natural teeth. *Aesthetic Dentistry*, 35(2), 16-20.
158. Madani, A. S., Nakhaei, M., Alami, M., Haghi, H. R., Moazzami, S. M. (2017). Post-insertion Posterior Single-implant Occlusion Changes at Different Intervals: A T-Scan Computerized Occlusal Analysis. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 18(10), 927-932.
159. Luo, Q., Ding, Q., Zhang, L., Xie, Q. (2020). Analyzing the occlusion variation of single posterior implant-supported fixed prostheses by using the T-scan system: A prospective 3-year follow-up study. *The Journal of prosthetic dentistry*, 123(1), 79-84.
160. Kabbua, P., Aunmeungtong, W., Khongkhunthian, P. (2020). Computerised occlusal analysis of mini-dental implant-retained mandibular overdentures: A 1-year prospective clinical study. *Journal of oral rehabilitation*, 47(6), 757-765.
161. Academy of Denture Prosthetics. Nomenclature Committee. (1987). Glossary of prosthodontic terms. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 127-132.
162. Misch, C. (2005). Dental implant prosthetics (ed.). *St louis, Missouri*, 63146.
163. Lindhe, J., Meyle, J., Periodontology, G. D. o. t. E. W. o. (2008). Peri-implant diseases: consensus report of the sixth European workshop on periodontology. *Journal of clinical periodontology*, 35, 282-285.
164. Bertolini, M. M., Del Bel Cury, A. A., Pizzoloto, L., Acapa, I. R. H., Shibli, J. A., Bordin, D. (2019). Does traumatic occlusal forces lead to peri-implant bone loss? A systematic review. *Brazilian oral research*, 33, 69.
165. Lindquist, L., Carlsson, G., Jemt, T. (1997). Association between marginal bone loss around osseointegrated mandibular implants and smoking habits: a 10-year follow-up study. *Journal of dental research*, 76(10), 1667-1674.

166. Lavigne, G., Khoury, S., Abe, S., Yamaguchi, T., Raphael, K. (2008). Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *Journal of oral rehabilitation*, 35(7), 476-494.
167. Pergamalian, A., Rudy, T. E., Zaki, H. S., Greco, C. M. (2003). The association between wear facets, bruxism, and severity of facial pain in patients with temporomandibular disorders. *The Journal of prosthetic dentistry*, 90(2), 194-200.
168. Ahlgren, J., Omnell, K.-Å., Sonesson, B., Toremalm, N. (1969). Bruxism and hypertrophy of the masseter muscle: a clinical, morphological and functional investigation. *Oto-Rhino-Laryngologica*, 31(1), 22-29.
169. Palinkas, M., Bataglioni, C., de Luca Canto, G., Machado Camolezi, N., Theodoro, G. T., Siéssere, S., Regalo, S. C. H. (2016). Impact of sleep bruxism on masseter and temporalis muscles and bite force. *CRANIO®*, 34(5), 309-315.
170. Adisen, M. Z., Okkesim, A., Misirlioglu, M., Yilmaz, S. (2018). Does sleep bruxism affect masticatory muscles volume and occlusal force distribution in young subjects? A preliminary study. *CRANIO®*. 38(6), 410-415.
171. Pirazzini, M., Rossetto, O., Eleopra, R., Montecucco, C. (2017). Botulinum neurotoxins: biology, pharmacology, and toxicology. *Pharmacological reviews*, 69(2), 200-235.
172. Zhang, L.-d., Liu, Q., Zou, D.-r., Yu, L.-f. (2016). Occlusal force characteristics of masseteric muscles after intramuscular injection of botulinum toxin A (BTX-A) for treatment of temporomandibular disorder. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 54(7), 736-740.
173. Lang, B. R., Razzoog, M. E. (1992). Lingualized integration: tooth molds and an occlusal scheme for edentulous implant patients. *Implant dentistry*, 1(3), 204-211.
174. Lin, C.-S., Wu, C.-Y., Wu, S.-Y., Chuang, K.-H., Lin, H.-H., Cheng, D.-H., Lo, W.-L. (2017). Age-and sex-related differences in masseter size and its role in oral functions. *The Journal of the American Dental Association*, 148(9), 644-653.
175. Ramazanoglu, E., Turhan, B., Usgu, S. (2021). Evaluation of the tone and viscoelastic properties of the masseter muscle in the supine position, and its relation to age and gender. *Dental and Medical Problems*, 58 (2), 155-161.
176. Schimmel, M., Müller, F., Suter, V., Buser, D. (2017). Implants for elderly patients. *Periodontology 2000*, 73(1), 228-240.
177. Bertl, K., Ebner, M., Knibbe, M., Pandis, N., Kuchler, U., Ulm, C., Stavropoulos, A. (2019). How old is old for implant therapy in terms of early implant losses? *Journal of clinical periodontology*, 46(12), 1282-1293.
178. Strietzel, F. P., Lange, K.-P., Švegar, M., Hartmann, H.-J., Kuchler, I. (2004). Retrospective evaluation of the success of oral rehabilitation using the Frialit-2 implant system. Part 1: Influence of topographic and surgical parameters. *International Journal of Prosthodontics*, 17(2).

179. Smith, R. A., Berger, R., Dodson, T. B. (1992). Risk factors associated with dental implants in healthy and medically compromised patients. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 7(3).
180. Derks, J., Tomasi, C. (2015). Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *Journal of clinical periodontology*, 42, 158-171.
181. Schwarz, F., Mihatovic, I., Golubovic, V., Eick, S., Iglhaut, T., Becker, J. (2014). Experimental peri-implant mucositis at different implant surfaces. *Journal of clinical periodontology*, 41(5), 513-520.
182. Monje, A., Wang, H. L., Nart, J. (2017). Association of preventive maintenance therapy compliance and peri-implant diseases: a cross-sectional study. *Journal of periodontology*, 88(10), 1030-1041.
183. Millen, C., Brägger, U., Wittneben, J.-G. (2015). Influence of prosthesis type and retention mechanism on complications with fixed implant-supported prostheses: a systematic review applying multivariate analyses. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 30(1), 124-128.
184. Lemmerman, K. J., Lemmerman, N. E. (2005). Osseointegrated dental implants in private practice: a long-term case series study. *Journal of periodontology*, 76(2), 310-319.
185. Fransson, C., Tomasi, C., Pikner, S. S., Gröndahl, K., Wennström, J. L., Leyland, A. H., Berglundh, T. (2010). Severity and pattern of peri-implantitis-associated bone loss. *Journal of clinical periodontology*, 37(5), 442-448.
186. Luo, Q., Ding, Q., Zhang, L., Xie, Q. (2020). Analyzing the occlusion variation of single posterior implant-supported fixed prostheses by using the T-scan system: A prospective 3-year follow-up study. *The Journal of prosthetic dentistry*, 123(1), 79-84.
187. Heij, D. G. O., Opdebeeck, H., van Steenberghe, D., Kokich, V. G., Belser, U., Quirynen, M. (2006). Facial development, continuous tooth eruption, and mesial drift as compromising factors for implant placement. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 21(6), 114-118.
188. Ravidà, A., Barootchi, S., Askar, H., Del Amo, F. S.-L., Tavelli, L., Wang, H.-L. (2019). Long-Term Effectiveness of Extra-Short (≤ 6 mm) Dental Implants: A Systematic Review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 34(1), 53-58.
189. Güven, S. Ş., Cabbar, F., Güler, N. (2020). Local and systemic factors associated with marginal bone loss around dental implants: a retrospective clinical study. *Quintessence International*, 51(2), 128-141.
190. Monje, A., Chan, H. L., Fu, J. H., Suarez, F., Galindo-Moreno, P., Wang, H. L. (2013). Are short dental implants (< 10 mm) effective? A meta-analysis on prospective clinical trials. *Journal of periodontology*, 84(7), 895-904.
191. Monje, A., Suarez, F., Galindo-Moreno, P., García-Nogales, A., Fu, J. H., Wang, H. L. (2014). A systematic review on marginal bone loss around short dental implants ($<$

- 10 mm) for implant-supported fixed prostheses. *Clinical oral implants research*, 25(10), 1119-1124.
192. Fathi, A., Rismanchian, M., Khodadadi, R., Dezaki, S. N. (2022). Does the crown-implant ratio affect the survival and complications of implant-supported prostheses? A systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry*, 12(8), 125-132.
 193. Pellizzer, E. P., de Luna Gomes, J. M., Lemos, C. A. A., Minatel, L., de Oliveira Limírio, J. P. J., de Moraes, S. L. D. (2021). The influence of crown-to-implant ratio in single crowns on clinical outcomes: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of prosthetic dentistry*, 126(4), 497-502.
 194. Chrcanovic, B., Albrektsson, T., Wennerberg, A. (2014). Reasons for failures of oral implants. *Journal of oral rehabilitation*, 41(6), 443-476.
 195. Bayraktar, M., Gultekin, B. A., Yalcin, S., Mijiritsky, E. (2013). Effect of crown to implant ratio and implant dimensions on periimplant stress of splinted implant-supported crowns: a finite element analysis. *Implant dentistry*, 22(4), 406-413.
 196. Renouard, F., Nisand, D. (2006). Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clinical oral implants research*, 17(2), 35-51.
 197. Schiegnitz, E., Al-Nawas, B. (2018). Narrow-diameter implants: A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*, 29, 21-40.

EKLER

EK-1. Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 20.10.2022-E.489802



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-21071282-050.99-489802
 Konu : Prof. Dr. F. Berrin ÜNSAL

20.10.2022

Sayın Prof. Dr. F. Berrin ÜNSAL
Periodontoloji Anabilim Dalı Başkanlığına

Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna, etik açıdan değerlendirilmek üzere sorumlu araştırmacı "Peri-İmplantitis Hastalarında Travmatik Okluzal Kuvvetlerin Etkisinin Değerlendirilmesi" konulu çalışma, Etik Kurulumuz tarafından incelenmiş ve araştırma etiği açısından uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Önemli Not: Sağlık Bakanlığına başvuruda bulunacak çalışmaların, Kurulumuz tarafından incelenmiş ve onaylanmış "**Değerlendirilen Belgeler**" kısmında belirtilmiş olan **Tarih ve Versiyon/Revizyon numaralarının ve "Karar Bilgileri"** kısmında belirtilmiş olan **karar numarasının** yazılması gerekmektedir. Aksi takdirde Sağlık Bakanlığına teslim edilen belgelerde Tarih ve Versiyon/Revizyon numaralarında uyumsuzluk yaşanmaktadır ve bu nedenle dosyalar reddedilmektedir. Bu konuya önem verilmesi bilgilerinize sunulur.

Prof. Dr. Mesut Enes ODABAŞ
Kurul Başkanı

Ek: Klinik Araştırmalar Etik Kurul Karar Formu (3 Sayfa)/Elden Teslim Edilecektir.

Belge Doğrulama Kodu :BSMEH01663

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-ebys>

Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Bışkek Cad. No:4 kat 1 Emek/Ankara
 Tel:0 (312) 203 40 00 Faks:0 (312) 223 92 26
 e-Posta : dhfbilisim@gazi.edu.tr İnternet Adresi : <http://dent.gazi.edu.tr>

Bilgi için :N. Cihan Ünay
 Birim Evrak Sorumlusu
 Telefon No:(0312) 203 40 69



EK-1. (devam) Etik Kurul İzni

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Prof. Dr. F. Berrin ÜNSAL tarafından gönderilen "Peri-İmplantitis Hastalarında Travmatik Okluzal Kuvvetlerin Etkisinin Değerlendirilmesi" konulu çalışmanın kabulüne,
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Bişkek Caddesi 82.Sokak No:4 E Blok Zemin Kat Çankaya ANKARA
	TELEFON	0312 203 40 69
	FAKS	0312 203 41 39
	E-POSTA	disetikkurul@gazi.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. F. Berrin ÜNSAL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Periodontoloji Anabilim Dalı Başkanlığı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi			
	YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR	Prof. Dr. Duygu KARAKIŞ, Doç. Dr. Sıla Çağrı İŞLER, Dt. Seher TUNÇ, Dt. Habibe AKKALE			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
		İlaç dışı klinik araştırma	☐		
	Diğer ise belirtiniz: İlaç Dışı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar				
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı Prof. Dr. Mesut Enes ODABAŞ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-1. (devam) Etik Kurul İzni

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Prof. Dr. F. Berrin ÜNSAL tarafından gönderilen “Peri-İmplantitis Hastalarında Travmatik Okluzal Kuvvetlerin Etkisinin Değerlendirilmesi” konulu çalışmanın kabulüne,
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	14.10.2022	Versiyon 2	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	30.09.2022	Versiyon 1	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	14.10.2022	Versiyon 2	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SIGORTA	☐				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	30.09.2022 - Versiyon 1			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐				
	İLAN	☐				
	YILLIK BİLDİRİM	☐				
	SONUÇ RAPORU	☐				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐				
	DİĞER:	☐				
	KARAR BİLGİLERİ	Karar No: GÜDHKAEK. 2022.20/4	Tarih: 20.10.2022			
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Mesut Enes ODABAŞ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	
Prof. Dr. Mesut Enes ODABAŞ (Etik Kurul Başkanı)	Çocuk Diş Hekimliği	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Prof. Dr. Nur MOLLAOĞLU	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Prof. Dr. Şebnem KAVAKLI	Fizyoloji	Ufuk Ü. Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☒
Prof. Dr. Orhan Mecit ULUDAĞ	Farmakoloji	Gazi Ü. Eczacılık Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Prof. Dr. Ferhan EĞİLMEZ (Bildirimlerden sorumlu olan üye)	Protetik Diş Tedavisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Mine Betül ÜÇTAŞLI	Restoratif Diş Tedavisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Prof. Dr. İlker PEKER	Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Prof. Dr. Burcu ÖZDEMİR (Etik kurul başkan yardımcısı)	Periodontoloji	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Doç. Dr. Benay YILDIRIM	Oral Patoloji	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Doç. Dr. Müğem Aslı EKİCİ	Endodonti	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mesut Enes ODABAŞ

İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-1. (devam) Etik Kurul İzni

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Prof. Dr. F. Berrin ÜNSAL tarafından gönderilen “Peri-İmplantitis Hastalarında Travmatik Okluzal Kuvvetlerin Etkisinin Değerlendirilmesi” konulu çalışmanın kabulüne,							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
Doç. Dr. Nehir CANIGÜR BAVBEK	Ortodonti	Gazi Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Hakan TÜZÜN	Halk Sağlığı	Gazi Ü. Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☒	
Av. Efe AYAZ	Avukat	Serbest Avukat	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
İlker YAVUZ	Fotoğraf Eğitmeni	-	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
 Unvanı/Adı/Soyadı: **Prof. Dr. Mesut Enes ODABAŞ**
 İmza:

*Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Araştırmanın adı: Peri-implantitis Hastalarında Travmatik Okluzal Kuvvetlerin Etkisinin Değerlendirilmesi

Sorumlu araştırmacının adı: Prof. Dr. Fatma Berrin ÜNSAL

Diğer araştırmacıların adı: Dt. Seher TUNÇ, Prof. Dr. Duygu KARAKIŞ, Doç. Dr. Sıla Çağrı İŞLER

Peri-implantitis Hastalarında Travmatik Okluzal Kuvvetlerin Etkisinin Değerlendirilmesi isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapıldığını, sizinle ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neler içerdiğini, olası yararlarını risklerini ve rahatsızlıklarını bilmeniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırın ve bu bilgileri ailenizle ve/veya doktorunuzla tartışın. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz bu formu imzalamanız istenecektir. Bu katıldığınız çalışmanın öncelikli amacı ağzınızda bulunan implantların sağlık durumlarının değerlendirilmesi ve size bu konuda bilgi verilmesidir. Araştırma tek seans ölçümlerden oluşup daha başka bir seans gelmeniz gerekmemektedir.

Çalışmaya tek merkezde (Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Kliniği) 18-65 yaşları arasında rutin kontrol için müracaat eden hastaların alınması planlanmaktadır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda bu çalışmaya 50 hastanın dahil edilmesi öngörülmüştür.

Katılacağınız bu çalışmada 2 farklı grup bulunmaktadır:

1: Sağlıklı

2: Peri-implantitis

Katılacağınız bu çalışmaya ait yukarıda belirtilen gruplara hekiminiz karar verecek sizi bilgilendirecektir. Çalışmaya katılmanız durumunda tarafımızdan belirlenen belirli ölçümler klinikte kullanılan rutin bir alet yardımıyla yapılacaktır. İmplantlarınız üzerine gelen kuvvet sensörlü bir ısırma kağıdı ile ölçülecektir. Mevcut panoramik ve tomografileriniz değerlendirilecektir. Yapılan ölçümlerden sonra oluşabilecek şişlik, ağrı, kanama, enfeksiyon gibi komplikasyonlar beklenmemektedir. Çalışmaya katılmanız durumunda herhangi bir mali yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmaya katılmanız sizin isteğinize bağlı olup, istediğiniz zaman herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoriteler orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişimi bulunabilir; ancak bu bilgileriniz gizli tutulacak, bu formun kanuni temsilci tarafında imzalaması durumunda temsilci söz konusu erişime izin vermiş olacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili ve araştırmaya katılma devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edilmesi durumunda siz veya kanuni temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir. Bilgilendirmeden sonra aklınıza takılan herhangi bir soru için temase geçebileceğiniz kişiler ile bu kişilere ait günün 24 saatinde erişebileceği telefon numaraları aşağıda belirtilmiştir:

ADI: Dt. Seher TUNÇ Telefon:

Katılımcı/ Hasta Beyanı

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün ADI SOYADI :

İMZASI :

TARİH :

Araştırmacının ADI SOYADI :

İMZASI :

TARİH :

(Gerekliyse) Olur işlemine tanık olan kişinin ADI SOYADI:

İMZASI:

TARİH:

EK-2. (devam) Anamnez Formu

Klinik Ataçman Kaybı

Panoramik filmde kemik defekti:

Defektin yeri:	Mezial bölgede		Distal bölgede	
Defekt şiddeti:	İmplantın koronal üçlüsünde kemik yıkımı	İmplantın %50sine kadar kemik yıkımı		İmplantın %50sinden fazla olan kemik yıkımı

Tomografide kemik defekti:

DEFEKTİN YERİ:	Bukkal bölgede	Palatinal/ Lingual bölgede
Defektin şiddeti: (mm olarak)		

T-scan değerlendirilmesi:

İmplant üstü protez üzerine gelen travmatik okluzal kuvvet varlığı :

VAR	YOK
------------	------------

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : TUNÇ, Seher
Uyruğu : T.C.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi / Periodontoloji Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Lisans	Hacettepe Üniversitesi / Diş Hekimliği Fakültesi	2016
Lise	Bileydi Anadolu Lisesi	2011

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Akkale, H., Arseven Tunç, S., Unsal, B. (2023). *Peri-implantitiste tedavi yönetimi-derleme*, Acta Odontologica Turcica, 55-60.
2. Arseven, S., Akkale H., Altay, C., Unsal, B., Barış, E. (2019). *Lökoödem: Vaka sunumu*: Türk Periodontoloji Derneği 49. Kongresi, Ankara.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..